Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences | Science

S C C S | **C S A S**

Secrétariat canadien de consultation scientifique | **Canadian Science Advisory Secretariat**

Document de recherche 2007/073 | **Research Document 2007/073**

Ne pas citer sans
Autorisation des auteurs * | Not to be cited without
permission of the authors *

Résultats du relevé des œufs de maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.) réalisé dans le sud du golfe du Saint-Laurent en 2006

Results of the Atlantic mackerel (*Scomber scombrus* L.) egg survey conducted in the southern Gulf of St. Lawrence in 2006

François Grégoire, Charline Lévesque, Jean-Louis Beaulieu, Chantale Méthot

et/and

Marie-Hélène Gendron

Direction des sciences halieutiques et de l'aquaculture / Fisheries and Aquaculture Science Branch
Ministère des Pêches et des Océans / Department of Fisheries and Oceans
Institut Maurice-Lamontagne / Maurice Lamontagne Institute
850 Route de la Mer
Mont-Joli, Québec
G5H 3Z4

* La présente série documente les bases scientifiques des évaluations des ressources halieutiques du Canada. Elle traite des problèmes courants selon les échéanciers dictés. Les documents qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés définitifs sur les sujets traités, mais plutôt comme des rapports d'étape sur les études en cours.

* This series documents the scientific basis for the evaluation of fisheries resources in Canada. As such, it addresses the issues of the day in the time frames required and the documents it contains are not intended as definitive statements on the subjects addressed but rather as progress reports on ongoing investigations.

Les documents de recherche sont publiés dans la langue officielle utilisée dans le manuscrit envoyé au Secrétariat.

Research documents are produced in the official language in which they are provided to the Secretariat.

Ce document est disponible sur l'Internet à: | This document is available on the Internet at:
http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/

ISSN 1499-3848 (Imprimé/Printed)
© Sa majesté la Reine, Chef du Canada, 2008
© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2008
Canada

TABLE DES MATIÈRES / *TABLE OF CONTENTS*

Résumé iii

Abstract iv

1.0 **INTRODUCTION** 1

2.0 **MATÉRIEL ET MÉTHODES** / ***MATERIAL AND METHODS*** 1

2.1 Échantillonnage en mer / *Sampling at sea* 1
2.2 Analyses en laboratoire / *Laboratory analyses* 2
2.3 Calcul de l'abondance des œufs (n/m^2) par station / *Calculation of the egg abundance (n/m^2) by station* 2
2.4 Calcul du temps (h) d'incubation / *Calculation of the incubation time (hr)* 3
2.5 Calcul de l'heure et de la date de ponte / *Calculation of the hour and date of spawning* 3
2.6 Calcul de la production quotidienne d'oeufs (n/m^2) par station / *Calculation of the daily egg production (n/m^2) by station* 3
2.7 Calcul de la production quotidienne d'œufs (n/m^2) pour l'ensemble de la zone échantillonnée / *Calculation of the daily egg production (n/m^2) for the entire sampled area* 4
2.8 Calcul de la proportion d'œufs pondus quotidiennement / *Calculation of the proportion of eggs spawned daily* 4
2.9 Calcul de la production totale ou annuelle d'oeufs / *Calculation of the total or annual egg production* 5
2.10 Calcul de la biomasse reproductrice / *Calculation of the spawning biomass* 5
2.11 Abondance des larves et fréquences de longueur / *Larvae abundance and length frequencies* 6
2.12 Détroit de Northumberland / *Northumberland Strait* 6

3.0 **RÉSULTATS** / ***RESULTS*** 7

3.1 Tracé du plan d'échantillonnage / *Pattern of the sampling design* 7
3.2 Abondance d'œufs (n/m^2) par station / *Egg abundance (n/m^2) by station* 7
3.3 Temps d'incubation et heure de ponte / *Incubation time and hour of spawning* 8
3.4 Production quotidienne d'œufs (n/m^2) par station et pour l'ensemble de la zone échantillonnée / *Daily egg production (n/m^2) by station and for the entire sampled area* 9
3.5 Indice gonado-somatique et proportion d'œufs pondus quotidiennement / *Gonadosomatic index and proportion of eggs spawned daily* 9
3.6 Production totale ou annuelle d'œufs et biomasse reproductrice / *Total or annual egg production and spawning biomass* 10
3.7 Distribution et abondance des larves / *Larvae distribution and abundance* 10
3.8 Détroit de Northumberland / *Northumberland Strait* 11

TABLE DES MATIÈRES (Suite) / *TABLE OF CONTENTS (Cont.)*

4.0 **CONCLUSION / *CONCLUSION*** 12

4.1 Relevé des oeufs et conditions environnementales / *Egg survey and environmental conditions* 12

4.2 Suggestions concernant le relevé des œufs et l'évaluation d'abondance / *Suggestions concerning the egg survey and the abundance assessment* 12

5.0 **REMERCIEMENTS / *ACKNOWLEDGEMENTS*** 14

6.0 **RÉFÉRENCES / *REFERENCES*** 14

Tableaux / *Tables* 18

Figures 43

Annexes / *Appendices* 53

Résumé

Un relevé pour évaluer la biomasse reproductrice du maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.) par l'échantillonnage des œufs a été réalisé dans le sud du golfe du Saint-Laurent entre le 28 juin et le 8 juillet 2006. De très faibles abondances d'œufs, de moins de 10 œufs/m^2, ont été mesurées chez près de 75 % des stations échantillonnées. Les plus fortes abondances ont été observées aux stations situées à l'ouest des Îles-de-la-Madeleine. Ces stations étaient associées à des températures de l'eau (couche 0-10 m) se situant entre 9,3 °C et 12,3 °C. La production moyenne d'œufs pour l'ensemble de la zone échantillonnée a été évaluée à 7,4 œufs/m^2, et la production totale, à 5,12 x 10^{11} œufs. À ces productions d'œufs est associée une biomasse reproductrice de 54 133 t, soit la plus faible valeur à être mesurée depuis 1979. Le relevé de 2006 a été réalisé vers la fin de la saison de reproduction comme l'indiquent la courbe de production quotidienne d'œufs, les températures élevées de l'eau, entre 9,3 °C et 16,7 °C, et la présence de larves à presque toutes les stations. En tenant compte de ces résultats, la biomasse évaluée en 2006 serait plutôt associée à la portion du stock s'étant reproduit à la toute fin de la saison de ponte et non à l'ensemble du stock. Dans le but d'améliorer l'évaluation d'abondance du maquereau, nous suggérons que le relevé soit réalisé à des dates plus appropriées. Celui de 2006 n'a pu être réalisé plus tôt en raison d'un conflit dans la gestion des temps de navires. Nous suggérons aussi que le relevé couvre le plateau néo-écossais compte tenue des changements récents de routes de migration du maquereau.

Abstract

A survey for assessing the spawning biomass of Atlantic mackerel (*Scomber scombrus* L.) by egg sampling was conducted in the southern Gulf of St. Lawrence between June 28th and July 8th, 2006. Some very low egg abundance, less than 10 eggs/m^2, was recorded at nearly 75% of the sampled stations. The highest abundance was recorded at stations located west of the Magdalen Islands. These stations were associated to water temperatures (0-10 m layer) varying between 9.3 °C and 12.3 °C. The mean egg production for the entire sampled area was calculated at 7.4 eggs/m^2, and total production at 5.12 x 10^{11} eggs. A spawning biomass of 54,133 t was associated with this egg production, which represented the lowest recorded value since 1979. The 2006 survey was conducted towards the end of the spawning season as indicated by the daily egg production curve, the high water temperatures, between 9.3 °C and 16.7 °C, and the presence of larvae at just about every station. When considering these results, the assessed biomass for 2006 is associated to the portion of the stock that reproduced at the very end of the spawning season rather than the entire stock. In order to improve the mackerel abundance assessment, it is suggested that the survey be conducted at more appropriate dates. The 2006 survey could not be conducted earlier due to a conflict in time management for vessels. It is also suggested that the survey cover the Scotian Shelf due to the recent changes in mackerel migration routes.

1.0 INTRODUCTION

Dans le nord-ouest de l'Atlantique, le sud du golfe du Saint-Laurent est généralement reconnu comme étant l'une des principales aires de ponte du maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.) (Sette, 1943; Arnold, 1970). Des œufs et des larves de maquereau y ont été échantillonnés dès 1915 par Dannevig (Annexe 1) (Dannevig, 1919) et plus tard lors des relevés d'ichtyoplancton de Kohler réalisés entre 1965 et 1975 (Kohler et al. 1974a, 1974b, 1975, 1976, 1977; Grégoire et Lafleur, 2006) et à la fin des années 1970 (Maguire, 1979, 1980, 1981; Grégoire et Faucher, 2006).

Des œufs et des larves de maquereau sont aussi échantillonnés dans le sud du golfe du Saint-Laurent depuis le début des années 1980 (Annexe 2) (Grégoire et al. 2006). Des relevés y ont été réalisés sur une base annuelle entre 1983 et 1994, aux années paires entre 1996 et 2002 et annuellement depuis 2003 grâce à une collaboration étroite avec le Programme de Monitorage de la Zone Atlantique (PMZA). Les données recueillies sont utilisées pour évaluer la biomasse reproductrice du maquereau.

Ce document présente les résultats de l'analyse des données recueillies lors du relevé PMZA-oeufs de 2006.

2.0 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 Échantillonnage en mer

À la demande de l'Industrie, le plan d'échantillonnage en mer du relevé 2006 a été modifié de façon à inclure cinq nouvelles stations dans le détroit de Northumberland (Figure 1). La collecte du plancton a été réalisée à l'aide d'un échantillonneur Bongo (Posgay et Marak, 1980) muni de deux filets

1.0 INTRODUCTION

In the Northwest Atlantic, the southern Gulf of St. Lawrence is usually known as one of the main spawning grounds for Atlantic mackerel (*Scomber scombrus* L.) (Sette, 1943; Arnold, 1970). Mackerel eggs and larvae were sampled there as soon as in 1915 by Dannevig (Appendix 1) (Dannevig, 1919) and later during the Kohler's ichthyoplankton surveys conducted between 1965 and 1975 (Kohler *et al.* 1974a, 1974b, 1975, 1976, 1977; Grégoire and Lafleur, 2006) and at the end of the 1970s (Maguire, 1979, 1980, 1981; Grégoire and Faucher, 2006).

Mackerel eggs and larvae have also been sampled in the southern Gulf of St. Lawrence since the beginning of the 1980s (Appendix 2) (Grégoire *et al.* 2006). Surveys were conducted on a yearly basis between 1983 and 1994, on even years between 1996 and 2002, and annually since 2003 with close cooperation from the Atlantic Zone Monitoring Program (AZMP). The data collected is used to assess mackerel spawning biomass.

This document presents the analysis results from the data collected during the 2006 AZMP-egg survey.

2.0 MATERIAL AND METHODS

2.1 Sampling at sea

As requested by industry, the at-sea sampling plan from the 2006 survey was amended in order to include five new stations in the Northumberland Strait (Figure 1). Plankton was collected using a Bongo sampler (Posgay and Marak, 1980) with two 333-micron mesh Nitex nets with a 61 cm

en Nitex ayant des mailles de 333 microns et une ouverture de 61 cm. Un débitmètre General Oceanics a été fixé près de l'ouverture de chaque filet de façon à mesurer les volumes d'eau filtrés. Les traits, d'une durée minimale de 10 minutes, ont été effectués en suivant un profil en dents de scie (Hempel, 1973) entre la surface et une profondeur maximale de 50 m, ou jusqu'à 5 m du fond pour les stations moins profondes. Le profil des traits et la position des filets dans l'eau ont été suivis en temps réel à l'aide d'un équipement électronique (BIONET) fixé au cadre de l'échantillonneur. Une sonde STD (Sea-Bird Electronics, Inc.), aussi fixée au cadre de l'échantillonneur, a permis d'obtenir les profils de la température et de la salinité dans la portion échantillonnée de la colonne d'eau.

opening. A General Oceanics flowmeter was attached near the opening of each net in order to measure the volume of filtered water. The tows, which lasted a minimum of 10 minutes, were made following a saw-tooth pattern (Hempel, 1973) between the surface and a maximum depth of 50 m, or up to 5 m from the bottom for shallower stations. The tow patterns and positioning of the nets in the water were monitored in real time using electronic equipment (BIONET) attached to the sampler's frame. An STD (Sea-Bird Electronics, Inc.) probe, also attached to the sampler's frame, provided temperature and salinity patterns in the sampled portion of the water column.

De retour sur le pont, les filets ont été suspendus et lavés à l'eau salée. Les échantillons de plancton de l'un des deux filets ont été préservés dans une solution diluée (4-5 %) de formaldéhyde (Hunter, 1985) et ceux du second, dans de l'éthanol concentrée (100 %).

Nets were hung and washed with salt water after returning on board. Plankton samples from one of the two nets were kept in a diluted solution (4-5%) of formaldehyde (Hunter, 1985) and the samples from the other net in concentrated ethanol (100%).

2.2 Analyses en laboratoire

2.2 Laboratory analyses

Le tri du plancton (formolé) a été réalisé au laboratoire de l'Institut Maurice-Lamontagne (Pêches et Océans, Mont-Joli) à l'automne 2006. Chaque échantillon a été fractionné selon la méthode des béchers de Van Guelpen (Van Guelpen et al. 1982). Les critères d'identification des œufs et des larves de maquereau ont été tirés des travaux de Fritzsche (1978), d'Elliott et Jimenez (1981) et de Fahay (1983).

Plankton sorting (formaldehyde) was carried out at the Maurice Lamontagne Institute laboratory (Fisheries and Oceans, Mont-Joli) in the fall of 2006. Each sample was fractionated based on the Van Guelpen beaker split method (Van Guelpen *et al.* 1982). The mackerel egg and larvae identification criteria were taken from the work conducted by Fritzsche (1978), Elliott and Jimenez (1981) and by Fahay (1983).

2.3 Calcul de l'abondance des œufs (n/m^2) par station

2.3 Calculation of the egg abundance (n/m^2) by station

Les décomptes des œufs des stades de

The egg count for development stages one

développement un et cinq (des oeufs de stade un qui ont été brisés lors de l'échantillonnage) (Girard, 2000) ont été saisis, validés et standardisés selon le volume d'eau filtré (m^3) et convertis en abondance par m^2 en tenant compte de la profondeur maximale échantillonnée. Les abondances d'œufs/m^2 ont été analysées en fonction de la température de l'eau selon l'approche proposée par Perry et Smith (1994).

and five (eggs from stage one that were broken during sampling) (Girard, 2000) were recorded, validated and standardized according to the volume of filtered water (m^3) and converted into abundance by m^2 considering the maximum sampled depth. The abundance of eggs/m^2 was analyzed according to water temperature based on the approach proposed by Perry and Smith (1994).

2.4 Calcul du temps (h) d'incubation

Le temps d'incubation des œufs (stades un et cinq) a été calculé selon le modèle de Lockwood et al. (1977) pour le maquereau du nord-est de l'Atlantique. Ce modèle se décrit de la façon suivante :

$$I = (e^{[-1.61 \cdot Ln(T) + 7.76]})$$

où I représente le temps d'incubation en heure et T la température moyenne (°C) des 10 premiers mètres d'eau (zone qui dans le sud du golfe du Saint-Laurent se situe généralement au-dessus de la thermocline).

2.4 Calculation of the incubation time (hr)

The egg incubation time (stages one and five) was calculated according to the Lockwood *et al.* (1977) model for Northeast Atlantic mackerel. This model is defined as follows:

$$I = (e^{[-1.61 \cdot Ln(T) + 7.76]})$$

where I represents the incubation time in hours and T the mean temperature (°C) for the first 10 meters of water (area in the southern Gulf of St. Lawrence that is usually above the thermocline).

2.5 Calcul de l'heure et de la date de ponte

Pour chacune des stations, l'heure et la date de ponte ont été calculées en tenant compte du temps d'incubation des œufs et de l'heure d'échantillonnage.

2.5 Calculation of the hour and date of spawning

For each station, the hour and date of spawning were calculated while considering the egg incubation time and the hour the samples were taken.

2.6 Calcul de la production quotidienne d'œufs (n/m^2) par station

La production quotidienne d'œufs (n/m^2) par station est définie de la façon suivante :

$$\frac{\text{Abondance (stades 1 et 5) (n/m}^2\text{)}}{\text{Temps d'incubation (h)}} \bullet 24\ h$$

2.6 Calculation of the daily egg production (n/m^2) by station

The daily egg production (n/m^2) per station is defined as follows:

$$\frac{\text{Abundance (stages 1 and 5) (n/m}^2\text{)}}{\text{Incubation time (hr)}} \bullet 24\ hr$$

2.7 Calcul de la production quotidienne d'œufs (n/m^2) pour l'ensemble de la zone échantillonnée

La zone échantillonnée comporte trois strates contiguës qui ont été définies par Ouellet (1987) selon l'approche statistique proposée par Dalenius et Hodges (1959). La surface de chacune de ces strates a été utilisée comme facteur de pondération selon les équations reliées à un plan d'échantillonnage stratifié aléatoire (Cochran, 1977). La production quotidienne d'œufs pour l'ensemble de la zone échantillonnée correspond à la moyenne pondérée des productions quotidiennes (n/m^2) calculées par station.

La production quotidienne d'oeufs pour l'ensemble de la zone échantillonnée a aussi été calculée par krigeage. Le choix du modèle de variogramme et le calcul de la semivariance ont été réalisés à l'aide du logiciel GS$^+$ (Robertson, 1998). Le krigeage ponctuel ordinaire a été effectué à partir des paramètres des variogrammes correspondants. Un facteur de correction a été appliqué pour les variogrammes qui ont été construits sans la présence de valeurs extrêmes (Grégoire et al. 2006). Le nombre de points à inclure dans le voisinage de recherche a été fixé à 16 et aucune restriction n'a été appliquée sur le rayon de recherche. Les moyennes et les variances de krigeage ont été calculées à l'aide du logiciel EVA II (Petitgas et Lafont, 1997).

2.7 Calculation of the daily egg production (n/m^2) for the entire sampled area

The sampled area has three adjoining stratums that were defined by Ouellet (1987) based on the statistical approach proposed by Dalenius and Hodges (1959). The surface of each of these stratums was used as a weighting factor based on the equations from a random stratified sampling plan (Cochran, 1977). The daily egg production for the entire sampled area corresponds to the weighted mean from the daily productions (n/m^2) calculated per station.

The daily egg production for the entire sampled area was also calculated using the kriging method. The choice of the variogram model and the calculation of the semivariance were made with the GS$^+$ software (Robertson, 1998). Ordinary point kriging was done using the corresponding variogram parameters. A correction factor was applied for variograms constructed without extreme values (Grégoire *et al.* 2006). The number of points to be added to the research neighbourhood was set at 16, and there were no restrictions applied to the search radius. Kriging averages and variances were calculated using the EVA II software (Petitgas and Lafont, 1997).

2.8 Calcul de la proportion d'œufs pondus quotidiennement

Par le passé, une courbe normale théorique était utilisée pour décrire la proportion d'œufs pondus quotidiennement (Maguire, 1979, 1980, 1981). Une courbe empirique est maintenant construite à partir d'un modèle logistique décrivant les variations

2.8 Calculation of the proportion of eggs spawned daily

In the past, a normal theoretical curve was used to describe the proportion of eggs spawned daily (Maguire, 1979, 1980, 1981). An empirical curve is now used which is derived from a logistic model describing the daily variations of the gonadosomatic index.

quotidiennes de l'indice gonado-somatique. Les valeurs moyennes de l'indice gonado-somatique ont été calculées à partir de tous les échantillons biologiques récoltés au cours d'une saison de pêche.

The mean values of the gonadosomatic index were calculated using all the biological samples collected over the course of a fishing season.

Le même modèle logistique a été utilisé au cours des ans (Annexe 3). Cependant, une correction a été appliquée à celui de 1991 de façon à forcer la présence d'un plateau aux valeurs élevées mesurées en début de saison. Le modèle logistique utilisé a la forme suivante :

The same logistic model was used over the years (Appendix 3). However, a correction was applied to the 1991 model in order to force the occurrence of a plateau for high values recorded early in the season. The logistic model that is used is described as follows:

$$y = y_0 + \frac{a}{\left[1 + \left(\frac{x}{x_0}\right)^b\right]}$$

$$y = y_0 + \frac{a}{\left[1 + \left(\frac{x}{x_0}\right)^b\right]}$$

où :

y= indice gonado-somatique
x= jour de l'année

et y_0, a, x_0 et b, les paramètres à modéliser.

where:

y= gonadosomatic index
x= day of the year

and y_0, a, x_0 and b, the parameters to be fitted

2.9 Calcul de la production totale ou annuelle d'oeufs

2.9 Calculation of the total or annual egg production

La production totale ou annuelle d'oeufs se détermine par le rapport entre le produit de la production quotidienne d'œufs (pour l'ensemble de la zone échantillonnée) par la surface de cette dernière, et la proportion d'œufs pondus au moment du relevé (date médiane).

The total or annual egg production is determined using the ratio between the daily egg production (for the entire sampled area) multiplied by its surface, and the proportion of eggs spawned at the time of the survey (median date).

2.10 Calcul de la biomasse reproductrice

2.10 Calculation of the spawning biomass

La biomasse reproductrice (t) a été calculée selon le modèle de base proposé par Saville (1977). La Méthode de la Production Totale d'Oeufs (MPTO), qui est une application de ce modèle, est définie de la façon suivante :

The spawning biomass (t) was calculated according to the basic model proposed by Saville (1977). The Total Egg Production Method (TEPM), which is an application of this model, is defined as follows:

$$B = \frac{P \cdot A \cdot W}{S \cdot F \cdot R \cdot 10^6}$$

où :

B= Biomasse reproductrice (t)

P= Production quotidienne d'œufs pour l'ensemble de la zone échantillonnée (n/m^2) (moyenne pondérée et par krigeage)

A= Aire échantillonnée ($6{,}95 \times 10^{10}\ m^2$)

S= Proportion d'œufs pondus quotidiennement

W= Poids (g) moyen d'un poisson

F = Fécondité des femelles (Pelletier, 1986)

R = Proportion des femelles dans les échantillons biologiques

10^6= Facteur de conversion de grammes en tonnes

et :

P·A/S comme étant la production totale ou annuelle d'œufs.

$$B = \frac{P \cdot A \cdot W}{S \cdot F \cdot R \cdot 10^6}$$

where:

B= Spawning biomass (t)

P= Daily egg production for the entire sampled area (n/m^2) (weighted average and by kriging)

A= Sampled area ($6.95 \times 10^{10}\ m^2$)

S= Proportion of egg spawned daily

W= Mean weight (g) of a fish

F = Female fecundity (Pelletier, 1986)

R = Proportion of females in the biological samples

10^6= Conversion factor for grams to tons

and:

P·A/S as the total or annual egg production.

2.11 Abondance des larves et fréquences de longueur

L'abondance des larves de maquereau a été calculée en nombre par m^2 pour chacune des stations échantillonnées entre 1983 et 2006. Les larves récoltées lors du relevé 2006 ont été mesurées au mm près et jusqu'à une concurrence de 50 larves par station.

L'abondance des larves a été étudiée en fonction de la température de l'eau selon l'approche de Perry et Smith (1994) et les fréquences de longueur en fonction de la longitude et de la latitude, de la date d'échantillonnage et de la température de l'eau.

2.12 Détroit de Northumberland

L'abondance et la production quotidienne d'œufs de maquereau ont été calculées pour chacune des stations du détroit de

2.11 Larvae abundance and length frequencies

The abundance of mackerel larvae was calculated in numbers per m^2 for each of the sampled stations between 1983 and 2006. The larvae collected during the 2006 survey were measured to the nearest mm and up to a limit of 50 larvae per station.

The abundance of larvae was studied in relation to water temperature as per the Perry and Smith (1994) approach and the length frequencies in relation to longitude and latitude, the sample date and water temperature.

2.12 Northumberland Strait

The abundance and daily egg production for mackerel were calculated for each station of the Northumberland Strait. The abundance

Northumberland. L'abondance a aussi été calculée pour les œufs et les larves des autres espèces de poissons qui ont été échantillonnées à ces mêmes stations.

was also calculated for eggs and larvae from other fish species that were sampled at the same stations.

3.0 RÉSULTATS

3.0 RESULTS

3.1 Tracé du plan d'échantillonnage

3.1 Pattern of the sampling design

Le relevé de 2006 a été réalisé à bord du Coriolis II, un navire de recherche de l'Institut des sciences de la Mer de Rimouski (ISMER). L'échantillonnage de la grille maquereau a débuté à la station 2.2 le 28 juin et s'est terminé à la station 8.7 le 8 juillet (Figures 1 et 2). En raison d'un conflit d'horaire qui résulte d'un manque de navires scientifiques, il n'a pas été possible de réaliser le relevé à un moment plus approprié. Toutes les stations à l'exception de la 12.1 ont été échantillonnées lors du relevé.

The 2006 survey was conducted on board the Coriolis II, a research vessel from the Institut des sciences de la Mer de Rimouski (ISMER). The sampling of the mackerel grid began at station 2.2 on June 28th and ended at station 8.7 on July 8th (Figures 1 and 2). Because of a scheduling conflict due to an insufficient number of scientific vessels, the survey could not be conducted at a more appropriate time. Every station, except for station 12.1, was sampled during the survey.

3.2 Abondance d'oeufs (n/m^2) par station

3.2 Egg abundance (n/m^2) by station

Des abondances de moins de 10 œufs/m^2 ont été mesurées chez près de 75 % des stations échantillonnées. Les plus fortes abondances ont été mesurées aux stations 6.5, 6.4 et 8.3 avec des valeurs respectives de 72,9, 80,3 et 153,8 œufs/m^2 (Tableau 1). Le plus grand nombre de stations avec des œufs a été retrouvé dans la région située à l'ouest des Îles-de-la-Madeleine (Figure 3). Des œufs ont aussi été échantillonnés à quelques unes des stations situées à l'est et au nord-est des Îles-de-la-Madeleine mais à aucune ou à très peu des stations situées au nord-est et à l'est de l'Île-du-Prince-Édouard.

Abundances of less than 10 eggs/m^2 were recorded at nearly 75% of the sampled stations. The highest abundances were recorded at stations 6.5, 6.4 and 8.3 with respective values of 72.9, 80.3 and 153.8 eggs/m^2 (Table 1). The highest numbers of stations with eggs were found in the area located west of the Magdalen Islands (Figure 3). Eggs were also sampled at a few stations located east and northeast of the Magdalen Islands, but at very few, if any, stations located northeast and east of Prince Edward Island.

Les températures de l'eau de la couche 0-10 m ont varié de 9,3 °C à 16,7 °C pour une moyenne de 14,0 °C (± 1,6 °C) (Tableau 2). Les températures les plus faibles ont été mesurées aux stations 9.5, 9.2 et 8.5 avec des valeurs respectives de 9,3 °C, 9,4 °C et

Water temperatures in the 0-10 m layer varied between 9.3°C and 16.7°C for a mean of 14.0°C (± 1.6°C) (Table 2). The lowest temperatures were recorded at stations 9.5, 9.2 and 8.5 with respective values of 9.3°C, 9.4°C and 9.6°C and the highest

9,6 °C et les températures les plus élevées, de 15 °C et plus, aux stations situées entre les Îles-de-la-Madeleine, l'Île-du-Prince-Édouard et la côte ouest du Cap-Breton (Tableau 2, Figure 3).

Des abondances de plus de 10 œufs/m^2 ont été mesurées aux stations pour lesquelles les températures de l'eau variaient entre 9,4 °C et 15,4 °C (Figure 4A). Les températures mesurées aux stations des plus fortes abondances, soit 6.5, 6.4 et 8.3, étaient respectivement de 12,4 °C, 14,6 °C, et 14,8 °C (Tableau 2).

L'abondance des œufs s'est avérée fortement reliée aux températures de l'eau se situant entre 9,3 °C et 12,3 °C (Figure 4B). Près de la moitié des abondances mesurées étaient associées à des températures de moins de 12,6 °C et le trois-quarts, à des températures de moins de 14,1 °C.

Plus de 50 % des abondances (n/m^2) d'œufs qui ont été mesurées depuis 1983 étaient des stades de développement 1 et 5 (Figure 5A). Les œufs des stades 2 et 3 comptaient pour moins de 20 % et ceux de stade 4, pour moins de 10 %. L'abondance des œufs des stades 1 et 5 est en diminution depuis 2004. Une relation inverse a été mesurée entre la proportion (%) annuelle des œufs des stades 1 et 5 et la température moyenne de l'eau de la couche 0-10 m (Figure 5B).

3.3 Temps d'incubation et heure de ponte

Les temps d'incubation ont varié entre 25,3 heures et 64,6 heures pour une moyenne de 34,7 heures (± 8,2 heures) (Tableau 3). Les plus longs temps d'incubation ont été mesurés aux stations 8.5, 9.2 et 9.5 avec des valeurs respectives de 62,0 heures, 63,2 heures et 64,6 heures, et les temps les plus courts, de moins de 30 heures, aux stations

temperatures, 15°C and higher, at stations located between the Magdalen Islands, Prince Edward Island and the west coast of Cape Breton (Table 2, Figure 3).

Abundances of more than 10 eggs/m^2 were recorded at stations where water temperatures varied between 9.4°C and 15.4 °C (Figure 4A). The temperatures recorded at the stations with the highest abundances, 6.5, 6.4 and 8.3, were of 12.4 °C, 14.6 °C, and 14.8 °C, respectively (Table 2).

Egg abundance proved to be strongly linked to water temperatures between 9.3°C and 12.3 °C (Figure 4B). Nearly half the recorded abundances were associated to temperatures below 12.6 °C and three-quarters to temperatures below 14.1 °C.

More than 50% of egg abundances (n/m^2) that have been recorded since 1983 were from development stages 1 and 5 (Figure 5A). Eggs from stages 2 and 3 accounted for less than 20% and those from stage 4, for less than 10%. Egg abundance from stages 1 and 5 has been dropping since 2004. An opposite relationship was calculated between the annual proportion (%) of eggs from stages 1 and 5 and the average temperature of the 0-10 m layer of water (Figure 5B).

3.3 Incubation time and hour of spawning

Incubation times varied between 25.3 hours and 64.6 hours for a mean of 34.7 hours (± 8.2 hours) (Table 3). The longest incubation times were recorded at stations 8.5, 9.2 and 9.5 with respective values of 62.0 hours, 63.2 hours and 64.6 hours, and the shortest times, less than 30 hours, at stations located between the Magdalen

situées entre les Îles-de-la-Madeleine, l'Île-du-Prince-Édouard et la côte ouest du Cap-Breton. Les temps d'incubation les plus courts ont été mesurés en 1983 et 2006 avec des valeurs moyennes de 34,5 heures et 34,7 heures (Tableau 3).

Islands, Prince Edward Island and the west coast of Cape Breton. The shortest incubation times were recorded in 1983 and 2006 with average values of 34.5 hours and 34.7 hours (Table 3).

Les temps d'incubation relativement courts calculés en 2006 ont occasionné peu de décalage entre les dates échantillonnées et les dates de ponte correspondantes (Figure 6A). La ponte s'est déroulée à n'importe quel moment de la journée avec un maximum se situant entre 21:00 h et 24:00 h (Figure 6B).

The relatively short incubation times recorded in 2006 did not create any great shift between sampling dates and corresponding spawning dates (Figure 6A). Spawning occurred at any time of day with a maximum occurring between 21:00 hr and 24:00 hr (Figure 6B).

3.4 Production quotidienne d'œufs (n/m^2) par station et pour l'ensemble de la zone échantillonnée

3.4 Daily egg production (n/m^2) by station and for the entire sampled area

Les productions quotidiennes d'oeufs par station et les moyennes par strate sont présentées respectivement aux tableaux 4 et 5. La production moyenne pour l'ensemble de la zone échantillonnée a été estimée à 7,4 œufs par m^2, soit la plus faible valeur à avoir été calculée depuis 1979 (Tableau 5).

The daily egg production by station and averages per stratums are respectively presented in Tables 4 and 5. The mean production for entire sampled area was estimated at 7.4 eggs per m^2, which was the lowest value calculated since 1979 (Table 5).

3.5 Indice gonado-somatique et proportion d'oeufs pondus quotidiennement

3.5 Gonadosomatic index and proportion of eggs spawned daily

Les valeurs maximales de l'indice gonado-somatique ont été observées vers le 30 mai (jour de l'année 150) (Figure 7A) et elles atteignaient moins de 2 % le 4 juillet (jour 185). Selon le modèle logistique, la proportion d'œufs qui a été pondue à la date médiane du relevé (3 juillet ou jour 184) et utilisée dans le calcul de la production totale ou annuelle d'œufs était de 0,0108 (Tableau 6, Figure 7B).

The maximum values from the gonadosomatic index were observed around May 30th (day of the year 150) (Figure 7A) and they reached less than 2% on July 4th (day 185). Based on the logistic model, the proportion of eggs spawned at the survey's median date (July 3rd or day 184) which was used to calculate the total or annual egg production was 0.0108 (Table 6, Figure 7B).

Le maximum de la ponte a été enregistré le 16 juin (jour 167), ce qui représente l'une des dates les plus hâtives de la série de données (Tableau 7). La durée de la ponte

The spawning maximum was recorded on June 16th (day 167), which represents one of the earliest dates of the data series (Table 7). The duration of spawning was 39 days. This

aurait été de 39 jours. Cette durée est définie comme étant la période associée à 95 % de l'aire sous la courbe décrivant la proportion d'œufs pondus quotidiennement.

duration is defined as being the period associated with 95% of the area under the curve describing the proportion of eggs spawned daily.

3.6 Production totale ou annuelle d'œufs et biomasse reproductrice

3.6 Total or annual egg production and spawning biomass

La production totale d'œufs a été évaluée à $5{,}12 \times 10^{11}$, soit la plus faible valeur mesurée depuis 1979 (Tableau 8). La proportion des femelles dans les échantillons biologiques a été de 0,5106 (Tableau 9). Le poids moyen d'un poisson calculé à partir des mêmes échantillons a été évalué à 348,8 g et la fécondité correspondante à 598 761 oeufs (Tableau 9).

The total egg production was evaluated at 5.12×10^{11}, which was the lowest recorded value since 1979 (Table 8). The proportion of females in the biological samples was 0.5106 (Table 9). The mean weight of a fish calculated using the same samples was evaluated at 348.8 g and the corresponding fecundity at 598,761 eggs (Table 9).

Une biomasse reproductrice de 54 133 t a été évaluée pour 2006 (Tableau 10). Cette valeur représente la plus faible biomasse à avoir été calculée depuis 1979 (Figure 8). À l'exception de 2000, des biomasses reproductrices similaires ont été calculées à partir des moyennes pondérées et krigées des productions quotidiennes d'œufs (Figure 8).

A spawning biomass of 54,133 t was evaluated for 2006 (Table 10). This value represents the lowest recorded biomass since 1979 (Figure 8). With the exception of 2000, similar spawning biomasses were calculated from the weighted and kriging averages of the daily egg productions (Figure 8).

3.7 Distribution et abondance des larves

3.7 Larvae distribution and abundance

En 2006, des larves ont été retrouvées à un très grand nombre de stations situées entre les Îles-de-la-Madeleine, l'Île-du-Prince-Édouard et la côte ouest du Cap-Breton ainsi que dans la baie des Chaleurs (Figures 1 et 9). Aucune larve n'a été échantillonnée aux stations situées près du Chenal Laurentien et dans une zone étroite située près des côtes du Nouveau-Brunswick, entre la baie de la Miramichi et la pointe de Gaspé. Très peu de larves ont été observées au cours des relevés réalisés dans les années 1990 (Annexe 4).

In 2006, larvae were found at a very high number of stations located between the Magdalen Islands, Prince Edward Island and the west coast of Cape Breton as well as in Chaleur Bay (Figures 1 and 9). There were no larvae sampled at stations located near the Laurentian Channel and in a narrow area located near the coasts of New Brunswick, near Miramichi Bay and the tip of Gaspe. Very few larvae were observed in the surveys conducted in the 1990s (Appendix 4).

La taille des 1 028 larves mesurées en 2006 a varié de 1,30 mm à 14,62 mm pour une longueur moyenne de 4,66 mm (±1,92 mm)

The size of the 1,028 larvae measured in 2006 varied between 1.30 mm and 14.62 mm for a mean length of 4.66 mm

(Tableau 11, Figure 10A). Des abondances de plus de 10 larves/m^2 ont été mesurées aux stations pour lesquelles les températures de l'eau variaient entre 13,0 °C et 16,7 °C (Figure 10B). L'abondance des larves s'est avérée reliée aux températures de l'eau de plus de 14,0 °C (Figure 10C). Près de la moitié des abondances observées était associée à des températures de moins de 14,6 °C et le ¾ à des températures de moins de 15,2 °C. La taille moyenne des larves était plus élevée aux stations situées à l'est de la zone échantillonnée (Figure 11A). Aucune tendance n'a été observée selon la latitude des stations échantillonnées (Figure 11B).

(±1.92 mm) (Table 11, Figure 10A). Abundances over 10 larvae/m^2 were recorded at stations where water temperatures varied between 13.0°C and 16.7°C (Figure 10B). Larvae abundance proved to be linked to water temperatures above 14.0°C (Figure 10C). Nearly half the recorded abundances were associated to temperatures below 14.6°C and ¾ to temperatures below 15.2°C. The mean size of larvae was higher at stations located east of the sampled area (Figure 11A). No trend was observed in terms of the latitude of sampled stations (Figure 11B).

3.8 Détroit de Northumberland

Dans le détroit de Northumberland, des œufs de maquereau ont été retrouvés aux stations 7.0, 8.0 et 9.0 avec des abondances respectives de 0,11, 0,10 et 3,14 œufs/m^2 et des productions quotidiennes de 0,11, 0,09 et 2,06 œufs/m^2 (Tableau 12, Figure 3). Les échantillons recueillis dans le détroit de Northumberland ne contenaient des larves de maquereau qu'à la station 9.0 (Figure 9).

Des œufs et des larves de plusieurs autres espèces de poissons ont été retrouvés aux stations du détroit de Northumberland. Les œufs les plus abondants appartenaient au groupe CYT (tanche-tautogue [*Tautogolabrus adspersus*], limande à queue jaune [*Limanda ferruginea*]) et au turbot de sable (*Scophthalmus aquosus*) (Tableau 13). Les larves les plus abondantes étaient celles de la tanche-tautogue, de la plie grise (*Glyptocephalus cynoglossus*) et du capelan (*Mallotus villosus*).

3.8 Northumberland Strait

In the Northumberland Strait, mackerel eggs were found at stations 7.0, 8.0 and 9.0 with respective abundances of 0.11, 0.10 and 3.14 eggs/m^2 and daily productions of 0.11, 0.09 and 2.06 eggs/m^2 (Table 12, Figure 3). The samples collected in the Northumberland Strait contain mackerel larvae only at station 9.0 (Figure 9).

Eggs and larvae from several other fish species were found at the Northumberland Strait stations. The most abundant eggs belonged to the CYT group (cunner [*Tautogolabrus adspersus*], yellowtail flounder [*Limanda ferruginea*]) and windowpane (*Scophthalmus aquosus*) (Table 13). The most abundant larvae belonged to the cunner, witch flounder (*Glyptocephalus cynoglossus*) and capelin (*Mallotus villosus*).

4.0 CONCLUSION

4.1 Relevé des œufs et conditions environnementales

En 2006, les plus fortes abondances d'œufs ont été mesurées aux stations échantillonnées à l'ouest des Îles-de-la-Madeleine par rapport à celles situées près des côtes du Nouveau-Brunswick et de l'Île-du-Prince-Édouard entre 2003 et 2005. De telles distributions seraient associées à la présence d'eaux froides qui couvraient lors de ces relevés une partie importante du sud du golfe du Saint-Laurent. La baisse d'abondance mesurée lors de ces relevés pourrait être le résultat de ces conditions environnementales particulières. Cependant, en 2006, les fortes températures mesurées dans toute l'aire de ponte, la date tardive du relevé (Figure 12), la date hâtive du pic de la ponte de même que la présence de larves à un très grand nombre de stations portent à croire que le relevé a été réalisé à la fin de la période de fraie. La faible biomasse mesurée en 2006 serait plutôt associée à la portion du stock s'étant reproduit à la toute fin de la saison de ponte et non à l'ensemble du stock.

4.2 Suggestions concernant le relevé des oeufs et l'évaluation d'abondance

Dans le nord-est de l'Atlantique, la biomasse reproductrice du maquereau est aussi évaluée à l'aide d'un relevé des œufs. Ce relevé est réalisé à tous les trois ans grâce à une collaboration de plusieurs pays. Les résultats sont utilisés dans une analyse séquentielle de population qui permet de calculer l'abondance, la biomasse reproductrice, la mortalité par la pêche, des points de référence et d'établir des projections quant au Total Admissible des Captures (TAC). La biomasse reproductrice

4.0 CONCLUSION

4.1 Egg survey and environmental conditions

In 2006, the highest abundances of eggs were recorded at stations west of the Magdalen Islands compared to those located near the coasts of New Brunswick and Prince Edward Island between 2003 and 2005. These distributions are likely associated to the occurrence of cold waters that covered a significant portion of the southern Gulf of St. Lawrence during these surveys. The drop in abundance recorded during these surveys could be the result of particular environmental conditions. However, in 2006, the high temperatures recorded throughout the spawning area, the late sampling period of the survey (Figure 12), the early peak spawning date as well as the occurrence of larvae at a very large number of stations gives the impression that the survey was conducted at the end of the spawning period. The low biomass recorded in 2006 is more likely to be associated to the portion of the stock that reproduced at the very end of the spawning season and not the entire stock.

4.2 Suggestions concerning the egg survey and the abundance assessment

In the Northeast Atlantic, the spawning biomass of mackerel is also assessed using an egg survey. This survey is done every three years with the cooperation of several countries. The results are used in a sequential population analysis, which calculates abundance, spawning biomass, fishing mortality, reference points and establishes projections in terms of Total Allowable Catches (TAC). The spawning biomass recorded in recent years totals a few million tons, while the landings amount to

mesurée au cours des dernières années est de l'ordre de quelques millions de tonnes, et les débarquements de plusieurs centaines de milliers de tonnes (ICES, 2006).

several hundred thousand tons (ICES, 2006).

Dans le nord-ouest de l'Atlantique, les ressources allouées à l'évaluation d'abondance du maquereau sont beaucoup plus restreintes. Cependant, la situation se doit d'être modifiée rapidement en raison de l'augmentation récente des débarquements américains et canadiens (Grégoire et al. 2006) et des problèmes d'incertitude quant aux résultats des derniers relevés des œufs. Dans le but d'améliorer l'évaluation d'abondance par le relevé des oeufs, du moins en eaux canadiennes et d'approfondir nos connaissances sur la migration du maquereau, les suggestions suivantes sont proposées :

In the Northwest Atlantic, the resources used for assessing mackerel abundance are much more limited. However, the situation must change quickly because of the recent increase in American and Canadian landings (Grégoire *et al.* 2006) and the issues of uncertainty in terms of recent egg survey results. In order to improve abundance assessments with the use of egg surveys, at least in Canadian waters, and to improve our knowledge on mackerel migration, the following suggestions are proposed:

1) Réaliser le relevé à des dates appropriées (début mi-juin). Celui de 2006 n'a pu être conduit plus tôt en raison d'un conflit de navires;
2) Étendre le relevé des œufs à l'extérieur du golfe du Saint-Laurent (plateau néo-écossais) de façon à tenir compte des récents changements de routes de migration. Un tel relevé pourrait être réalisé à tous les deux ou trois ans;
3) Développement d'un indice automnal acoustique sur la côte ouest de Terre-Neuve;
4) Entreprendre une étude de marquage (étiquettes ordinaires, sondes abdominales, etc.).

1) Conduct the survey at appropriate dates (early mid-June). The 2006 survey could not be done earlier due to a vessel conflict;
2) Extend the egg survey outside of the Gulf of St. Lawrence (Scotian Shelf) in order to account for the recent changes in migration routes. This type of survey could be carried out every two or three years;
3) Develop a fall acoustic index on the west coast of Newfoundland;
4) Conduct a tagging study (ordinary tags, abdominal probes, etc).

Finalement, nous suggérons la présence d'un relevé international des œufs qui inclurait les aires de ponte situées en eaux américaines. Un tel relevé n'a jamais été réalisé dans le nord-ouest de l'Atlantique et pourrait être conduit sur une base pluriannuelle.

Finally, we suggest that an international egg survey be conducted which would include the spawning grounds located in American waters. This type of survey has never been done in the Northwest Atlantic and could be conducted on a multi-year basis.

5.0 REMERCIEMENTS ***5.0 ACKNOWLEDGEMENTS***

Les auteurs aimeraient remercier très sincèrement Denis Bernier et Hugo Bourdages pour la révision du document.

The authors would like to sincerely thank Denis Bernier and Hugo Bourdages for editing the document.

6.0 RÉFÉRENCES / *REFERENCES*

Arnold, P.W. 1970. Spawning and aspects of the early life history of the Atlantic mackerel (*Scomber scombrus* L.) in the Gulf of St. Lawrence. B. Sc. Thesis. Acadia University, Wolfville, Nova Scotia. 73 pp.

Cochran, W. G. 1977. Sampling techniques. 3rd. edition. John Wiley and Sons Inc. N.Y. 413 pp.

Dalenius, T., et / *and* J. L. Hodges. 1959. Minimum variance stratification. J. Amer. Stat. Assoc. Vol 54: 88-101.

Dannevig, A. 1919. Canadian fish-egg and larvae. *In* J. Hjort (ed.) Canadian Fisheries Expedition 1914-1915: Investigations in the Gulf of St. Lawrence and Atlantic waters of Canada. Department of the Naval Service. Kings Printer, Ottawa, Ontario. 495 pp.

Elliott, E. M., et / *and* D. Jimenez. 1981. Laboratory manual for the identification of ichthyoplankton from the Beverly - Salem Harbor area. Dept. of Fisheries, Wildlife and Recreational Vehicles, Massachusetts. 230 pp.

Fahay, M. P. 1983. Guide to the early stages of marine fishes occurring in the western North Atlantic Ocean, Cape Hatteras to the southern Scotian Shelf. J. Northw. Atl. Fish. Sci. 4: 1-423.

Fritzsche, R. A. 1978. Development of fishes of the mid-Atlantic Bight, an atlas of egg, larval and juvenile stages. Vol. V. Chaetodontidae through Ophidiidae. U.S. Fish. Wildl. Serv. Biol. Serv. Program. 340 pp.

Girard, L. 2000. Identification of mackerel (*Scomber scombrus* L.) eggs sampled during abundance surveys in the southern Gulf of St. Lawrence. *In* The Atlantic mackerel (*Scomber scombrus* L.) of NAFO Subareas 2 to 6. Chapter 4. Edited by F. Grégoire. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. / *DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc.* 2000/021. pp. 119-137.

Grégoire, F., C. Lévesque, et / *and* J.-L. Beaulieu 2006. Évaluation de la biomasse reproductrice du maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.) selon les relevés des œufs réalisés en 2003, 2004 et 2005 / *Assessment of the Atlantic mackerel (*Scomber scombrus L.*) spawning stock biomass from the 2003, 2004, and 2005 egg surveys*. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. / *DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc.* 2006/100. 48 pp.

Grégoire, F., et / *and* C. Lafleur. 2006. Distribution et abondance des oeufs et des larves de maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.) des relevés d'ichtyoplancton réalisés dans le sud du golfe du Saint-Laurent entre 1965 et 1975 / *Distribution and abundance of the Atlantic mackerel* (Scomber scombrus L.) *eggs and larvae from the ichthyoplankton surveys conducted in the southern Gulf of St. Lawrence between 1965 to 1975*. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. / *DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc.* 2006/098. 114 pp.

Grégoire, F., et / *and* S. Faucher. 2006. Distribution et abondance des oeufs de maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.) pour les relevés d'ichtyoplancton réalisés dans le sud du golfe du Saint-Laurent entre 1976 et 1979 / *Distribution and abundance of the Atlantic mackerel* (Scomber scombrus L.) *eggs for the ichthyoplankton surveys conducted in the southern Gulf of St. Lawrence between 1976 to 1979.* Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. / *DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc.* 2006/099. 28 pp.

Hempel, G. 1973. Fish egg and larval surveys. FAO Fisheries Technical Paper No. 122. 82 pp.

Hunter, J. R. 1985. Preservation of Northern anchovy in formaldehyde solution. *In*: R. Lasker (ed.), An egg production method for estimating spawning biomass of pelagic fish: Application to the Northern anchovy, *Eugraulis mordax*. NOAA Technical Report NMFS 36. 99 pp.

ICES, 2006. Report of the Working Group on the Assessment of Mackerel, Horse Mackerel, Sardine and Anchovy. (WGMHSA). Galway. Ireland. ICES CM 2006\ACFM:36. 601 pp.

Kohler, A. C., D. J. Faber, et / *and* N. J. McFarlane. 1974a. Eggs, larvae and juveniles of fishes from plankton collections in the Gulf of St. Lawrence during 1965, 1966 and 1967. Fish. Res. Board Can. Tech. Rep. No. 285, 164 pp.

Kohler, A. C., D. J. Faber, et / *and* N. J. McFarlane. 1974b. Eggs, larvae and juveniles of fishes from plankton collections in the Gulf of St. Lawrence during 1968. Fish. Mar. Serv. Res. Dev. Tech. Rep. 490, 105 pp.

Kohler, A. C., D. J. Faber, et / *and* N. J. McFarlane. 1975. Eggs, larvae and juveniles of fishes from plankton collections in the Gulf of St. Lawrence during 1969. Fish. Mar. Serv. Res. Dev. Tech. Rep. 521, 154 pp.

Kohler, A. C., D. J. Faber, et / *and* N. J. McFarlane. 1976. Eggs, larvae and juveniles of fishes from plankton collections in the Gulf of St. Lawrence during 1970-1971. Fish. Mar. Serv. Res. Dev. Tech. Rep. 645, 139 pp.

Kohler, A. C., D. J. Faber, et / *and* N. J. McFarlane. 1977. Eggs, larvae and juveniles of fishes from plankton collections in the Gulf of St. Lawrence during 1972 to 1975. Fish. Mar. Serv. Tech. Rep. 747, 180 pp.

Lockwood, S. J., J. H. Nichols, et / *and* S. H. Coombs. 1977. The development rates of mackerel (*Scomber scombrus* L.) eggs over a range of temperatures. International Council for the Exploration of the Sea. CM 1977/J:13. 13 pp.

Maguire, J.-J. 1979. An outline of a method to back calculate the mackerel spawning stock from egg abundance estimates. CAFSAC Res. Doc. 79/31.

Maguire, J.-J. 1980. Mackerel spawning stock estimated from egg production in the Gulf of St. Lawrence. Marine Fish Division Lab-Ref. 80/2.

Maguire, J.-J. 1981. Maturité, fécondité, ponte et évaluation de la taille du stock reproducteur du maquereau atlantique (*Scomber scombrus*) dans le golfe du Saint-Laurent. Thèse de Maîtrise, Université Laval. Québec. 137 pp.

Ouellet, P. 1987. Mackerel (*Scomber scombrus* L.) egg abundance in the southern Gulf of St. Lawrence from 1979 to 1986, and the use of the estimate for stock assessment. CAFSAC Res. Doc. 87/62. 40 pp.

Pelletier, L. 1986. Fécondité du maquereau bleu, *Scomber scombrus* L., du golfe du Saint-Laurent. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 1467: v + 37 pp.

Petitgas, P., et / *and* T. Lafont. 1997. EVA II: **E**stimation **VA**riance. Version 2. A geostatistical software on Windows 95 for the precision of fish stock assessment surveys. ICES CM 1997/Y 22.

Perry, R.I. et / *and* S.J. Smith. 1994. Identifying habitat associations of marine fishes using survey data: an application to the Northwest Atlantic. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 51: 589-602.

Posgay, J. A., et / *and* R. R. Marak. 1980. The MARMAP Bongo zooplankton samplers. J. Northw. Atl. Fish. Sci. 1: 91-99.

Robertson, G. P. 1998. GS$^+$: Geostatistics for the Environmental Sciences. Gamma Design Software. Plainwell, Michigan, USA. 152 pp.

Saville, A. (ed.) 1977. Survey method of appraising fishery resources. FAO Fish. Tech. Paper No. 171.

Sette, O. E. 1943. Biology of the Atlantic mackerel (*Scomber scombrus* L.) of North America. Part 1. Early history. U.S. Fish. Wildlife Service. Fish. Bull. 38(50): 149-237.

Van Guelpen, L., D. F. Markle, et / *and* D. J. Duggan. 1982. An evaluation of accuracy, precision, and speed of several zooplankton sub-sampling techniques. J. Cons. Int. Explor. Mer. 40: 226-236.

Tableau 1. Abondance d'œufs (n/m^2) par station pour les relevés d'évaluation de la biomasse reproductrice du maquereau bleu réalisés dans le sud du golfe du Saint-Laurent en 1979 et entre 1983 et 2006.

Table 1. Egg abundance (n/m^2) by station for the assessment surveys of the Atlantic mackerel spawning stock biomass conducted in the southern Gulf of St. Lawrence in 1979 and between 1983 and 2006.

	STATIONS																		
	1.1	**1.2**	**1.3**	**1.4**	**1.5**	**2.1**	**2.2**	**2.3**	**2.4**	**2.5**	**2.6**	**3.1**	**3.2**	**3.3**	**3.4**	**3.5**	**3.6**	**3.7**	**3.8**
STRATE / *STRATUM*	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1
LONGITUDE	-60.92	-60.75	-60.75	-60.75	-60.75	-61.25	-61.25	-61.25	-61.25	-61.25	-61.25	-61.77	-61.75	-61.75	-61.75	-61.75	-61.83	-61.75	-61.75
LATITUDE	46.83	47.17	47.50	47.83	48.17	46.50	46.83	47.17	47.50	47.83	48.17	45.83	46.17	46.50	46.83	47.17	47.58	47.83	48.17
1979	8.4	87.9	0.0	0.0	1.1	86.2	38.4	15.1	105.1	59.7	0.1	122.1	7.5	84.3	136.6	49.6	306.1	65.4	0.3
1983	2.4	4.4	60.8	23.9	0.5	37.5	2.7	30.7	87.2	132.9	8.2	76.4	58.2	78.5	12.8	164.2	61.9		2.7
1984	40.6	79.9	0.0	2.2	0.0	67.9	35.8	16.8	14.1	1.7	6.9	82.9	31.7	87.1	60.1	7.8	313.1	10.0	0.9
1985	8.9	29.5	0.0	0.0	0.8	74.6	19.5	104.8	7.7	0.0	0.0	63.6	97.1	176.5	186.8	229.7	129.4	186.9	302.9
1986			0.0	0.0	0.0				284.3	666.3	0.0		48.4	609.6	183.4	271.7	1248.7	960.3	0.0
1987	39.9	158.1	40.5	1.3	3.7	172.5	246.0	213.5	121.6	228.1	28.5	104.8	209.4	372.2	174.5	194.6	148.2	93.2	93.7
1988	378.3	56.6	0.0	0.0	0.0	221.5	227.3	117.0	4.0	0.0	0.5	508.5	121.6	108.4	167.6	528.0	65.5	0.0	0.0
1989	0.4	23.9	2.8	0.0	0.0	31.0	10.0	43.8	4.5	1.4	7.5	124.8	128.5	46.6	37.8	43.1	112.7	2.3	0.0
1990	44.9	15.0	0.0	0.0	0.0	171.2	8.2	11.4	3.4	0.0	0.0	99.5	65.9	52.7	15.6	24.8	0.0	4.9	0.0
1991	61.5	4.7	0.0	0.0	0.0	110.2	14.3	0.0	2.3		0.0	135.0	125.0	135.0	8.8	16.7	4.4	450.7	0.0
1992	4.0	28.6	23.7	0.0	0.0	32.2	6.1	48.3	5.1	1.7	0.0	27.4	184.9	93.6	45.0	23.6	0.9	14.0	0.6
1993	85.8	23.6	0.0	0.0	0.0	59.7	11.2	11.0	0.9	0.5	0.0	185.2	50.3	20.4	16.2	40.0	6.7	1.2	0.0
1994	3.0	27.2	0.0	0.0	0.0	8.2	6.0	4.8	0.0	0.0	0.0	56.8	1.9	22.4	9.5	0.6	0.2	0.0	0.0
1996	25.6	59.2	0.2	0.0	0.0	9.7	27.4	20.3	54.4	0.0	0.0	18.3	9.5	95.4	30.4	64.2	5.0	1.1	0.0
1998	14.3	24.9	22.6	0.0	0.0	7.3	24.1	181.1	1.5	0.3	0.2	22.5	46.9	18.0	61.3	54.8	0.0		0.0
2000	2.6	3.5	0.0	0.0	0.0	5.5	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	40.9	8.2	37.2		1.3	0.3	0.0	0.0
2002	18.4	10.4	0.9	0.0	0.0	20.8	17.7	5.4	0.2	0.0	0.0	59.9	104.9	123.0	66.0	9.2	0.8	0.0	0.0
2003	20.4	29.8	0.4	0.2	0.0	166.7	92.2	0.0	0.0	0.0	0.0	49.8	180.9	106.3	60.3	1.3	0.0	0.0	0.0
2004	36.7	7.2	0.0	0.0	0.0	4.2	18.8	1.4	0.0	0.0	0.0	154.5	13.0	20.5	9.2	0.4	0.0	0.0	0.0
2005	91.0	24.2	0.6			14.9	11.2	81.2	6.3	0.2	0.0	1.5	14.1	39.4	35.3	68.6	0.0	0.0	0.0
2006	0.0	0.0	2.9	0.0	0.2	0.4	1.0	0.2	1.7	8.7	0.6	5.9	0.3	0.0	0.0	2.9	1.2	0.6	0.0

Tableau 1. (Suite).
Table 1. (Continued).

	STATIONS																		
	3.9	**4.1**	**4.2**	**4.3**	**4.4**	**4.5**	**4.6**	**4.7**	**4.8**	**4.9**	**5.1**	**5.2**	**5.3**	**5.4**	**5.5**	**5.6**	**5.7**	**6.1**	**6.2**
STRATE / *STRATUM*	1	1	1	2	2	2	2	3	2	1	2	2	3	3	3	2	1	2	2
LONGITUDE	-61.75	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.75	-62.75	-62.75	-62.75	-62.75	-62.75	-62.75	-63.25	-63.25
LATITUDE	48.33	45.83	46.17	46.57	46.83	47.17	47.50	47.83	48.17	48.33	46.50	46.83	47.17	47.50	47.83	48.17	48.33	46.50	46.83
1979		22.3	16.9	132.0	130.7	188.1	938.7	1239.3	43.3		136.1	133.8	160.0	526.6	214.9	27.3	2.8	188.7	291.7
1983	0.3	119.9	29.9	92.4	6.8	41.5	635.6	585.3	632.7	17.7	56.1	16.7	153.6	508.2	1493.2	74.6	24.3	10.3	133.2
1984	0.0	165.8	173.6	74.8	353.0	113.2	204.4	154.6	0.0	0.4	44.0	92.5	1850.2	1224.6	1129.7	569.9	36.6	69.9	127.2
1985	5.4	64.3	149.9	74.7	257.5	863.6	244.9	384.4	901.9	4.7	230.5	504.4	339.4	699.7	439.8	891.3	231.6	28.9	212.6
1986	0.0	264.4		505.8	453.0	404.2	689.0	1988.1	70.3	0.0	1418.8	438.5	388.4	1159.4	2645.8	418.9	618.9	182.0	578.6
1987	3.8	146.5	20.9	322.2	142.6	29.6	165.8	381.5	15.4	15.9	1.0	154.6	781.7	793.1	1928.3	239.1	46.4	3.7	205.6
1988	0.0			407.6		1106.7	559.5	215.1	0.0	0.0	1385.3	1119.0	449.1	766.3	286.2	0.5	0.6	50.0	706.4
1989	0.0	237.8	19.6	59.8	34.8	228.0	1418.2	5.5	6.0	0.0	16.1	38.9	203.7	1796.5	186.9	0.0	1.1	66.0	60.6
1990	0.0	64.3	25.7	141.6	25.9	57.4	3.9	255.1	0.0	0.0	177.9	249.1	114.0	611.3	344.8	0.2	0.0	6.5	179.4
1991	0.0	106.5	299.6	595.6	23.3	24.3	329.2	1697.4	542.2	0.0	53.2	508.4	397.7	486.0	2579.5	42.5	6.9	189.1	306.5
1992	0.0	2.3	7.6	664.9	149.7	187.3	277.5	88.9	22.7	0.0	1.1	189.6	288.9	174.1	363.9	1569.5	133.8	0.0	119.4
1993	0.0	16.6	9.7	127.5	10.4	6.7	610.1	0.0	0.0	0.0	18.9	152.1	238.6	66.7	149.2	358.4	6.4	178.9	234.2
1994	0.0	7.7	18.9	77.1	9.1	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	75.1	138.3	3.9	1.4	321.4	0.0	0.0	129.8	937.3
1996	0.0	0.8	9.0	47.6	48.4	180.7	6.7	1.1	0.0	0.0	3.1	100.0	402.6	268.3	108.8	0.0	0.0	1.3	82.0
1998	0.0	0.8	51.0	1.5	67.7	351.5	161.5	14.7	0.0	0.0	0.6	37.8	253.1	99.0	248.5	0.6	0.0	2.8	37.8
2000	0.0	3.7	9.5	40.7	0.0	2.4	0.2	0.0	0.0	0.0	23.6	28.9	334.8	0.0	0.0	0.0	0.0	24.5	74.9
2002	0.0	28.9	38.7	89.0	36.0	50.1	18.9	0.2	0.0	0.0	19.2	275.6	952.9	895.6	28.1		0.0	3.2	355.6
2003	0.0	6.8	1077.3	413.7	205.2	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	209.5	456.8	36.9	0.0	0.0	0.0	0.0	677.6	601.2
2004	0.0	97.7	152.2	806.2	4.3	0.3	0.0	0.0	0.2	0.0	1067.1	117.3	15.2	119.2	391.6	0.0	0.0	1009.4	928.9
2005	0.0	1.0	219.4	16.0	60.6	10.8	38.5	0.5	0.0	0.0	11.1	208.8	13.5	0.1	0.0	0.2	0.0	18.3	828.9
2006	0.0	0.4	0.0	0.0	0.3	14.0	11.3	0.0	2.1	0.0	2.0	0.0	3.6	4.0	6.3	5.6	0.0	0.5	0.5

Tableau 1. (Suite).
Table 1. (Continued).

	STATIONS																		
	6.3	**6.4**	**6.5**	**6.6**	**6.7**	**7.1**	**7.2**	**7.3**	**7.4**	**7.5**	**7.6**	**7.7**	**8.1**	**8.2**	**8.3**	**8.4**	**8.5**	**8.6**	**8.7**
STRATE / *STRATUM*	2	3	3	3	2	2	3	3	3	2	2	1	1	2	3	3	3	2	1
LONGITUDE	-63.25	-63.25	-63.25	-63.25	-63.25	-63.75	-63.75	-63.75	-63.75	-63.75	-63.75	-63.75	-64.37	-64.25	-64.25	-64.25	-64.25	-64.08	-64.08
LATITUDE	47.17	47.50	47.83	48.17	48.50	46.83	47.17	47.50	47.83	48.17	48.50	48.83	46.83	47.17	47.50	47.83	48.17	48.50	48.75
1979	333.8	143.7	87.7	17.2	9.4	418.4	400.0	326.5	36.0	18.0	12.9			637.4	617.1	314.3	42.3	34.3	
1983	132.6	125.0	488.0	163.6	20.3	66.3	14.9	142.5	141.7	118.1	36.7	87.2	10.3	112.7	102.2	61.6	18.2	29.7	18.3
1984	519.3	935.1	959.5	511.6	4.9	89.7	82.4	244.3	446.3	632.7	676.5	160.7	23.1	41.3	433.7	705.8	827.4	331.9	75.8
1985	228.0	1275.4	534.3	1556.3	86.8	709.2	685.4	1243.0	1545.1	773.5	404.2	33.6	70.3		716.1	958.1	372.6	83.8	308.3
1986	572.1	1040.5	1726.2	2262.0	677.6	2834.6	1896.4	477.0	364.0	1972.2	1508.7	20.4	147.5	716.3	1416.9	2714.4	910.4	924.9	133.7
1987	126.4	584.5	898.6	642.4	342.7	27.1	226.3	673.6	1357.2	583.1	0.8	5.5	2.8	213.4	414.7	4558.1	207.0	272.8	31.2
1988	1044.6	555.4	2233.0	96.1	1.2	209.6	803.8	1726.3	351.4	610.5	297.2	0.4	14.7	1442.9	1121.6	1414.4	3176.1	1609.9	147.2
1989	124.0	561.4	29.6	65.2	54.6	49.1	208.9	673.6	661.3	1342.5	217.2	3.9	0.0	121.9	754.6	528.4	212.5	23.6	9.2
1990	153.7	551.7	323.4	694.4	1.0	178.3	1231.5	404.5	647.8	157.1	2.9	13.2	2.4	524.8	501.7	1821.9	814.3	94.2	19.5
1991	103.1	2684.3	2348.0	8.9	0.0	407.4	559.5	249.5	540.1	515.3	0.0	2.1	16.7	377.6	1158.3	596.8	2284.5	94.1	431.1
1992	147.7	453.6	2168.3	1271.1	0.0	239.0	151.9	1045.7	232.5	1315.0	40.1	0.0	2.1	91.6	431.6	2183.6	1194.2	24.9	115.1
1993	605.3	1261.6	2002.5	545.3	47.1	820.6	2101.0	1208.8	344.6	159.0	2.6		157.0	2822.2	2945.7	217.7	659.9	39.3	
1994	96.3	2004.5	170.8	83.0	0.0	810.0	297.8	2450.5	298.6	456.3	10.8	0.5	72.7	723.1	637.4	421.1	184.7	256.6	5.1
1996	422.7	114.8	27.8	0.5	0.0	88.7	31.0	38.7	79.8	154.1		0.0	1.5	11.5	397.8	54.7	247.5	35.6	0.9
1998	89.9	99.2	99.3	16.2	22.5	34.5	125.5	11.6	186.2	26.4	0.0	0.0	2.6	55.3	66.1	62.2	76.5	0.3	0.0
2000	37.9	47.3	201.3	0.0	0.6	381.2	79.9	137.5	2093.4	23.1	0.0	0.0	0.7	45.3	40.2	79.3	150.1	0.8	0.0
2002	765.4	600.0	32.7	0.0	0.0	522.7	659.0	425.6	2100.3	112.7	1.4	0.0	27.2	207.2	250.0	173.1	774.5	0.0	0.0
2003	896.4	115.0	0.0	0.0	0.0	674.7	1785.6	1413.2	3.3	0.2	0.0	0.0	95.0	508.1	676.5	581.2	195.5	0.0	0.0
2004	300.2	0.0	130.1	2.2	0.2	1436.4	535.3	2.5	0.0	0.0	0.0	0.1		341.3	13.6	125.9	8.4	0.0	0.2
2005	638.9	0.4	0.0	0.2	0.0	1205.2	433.9	36.8	12.3	0.0	0.2		24.1	26.0	711.0	126.2	8.7	0.1	0.0
2006	0.6	80.3	72.9	15.3	25.6	0.1	2.1	4.4	9.5	15.2	3.5	4.6	0.7	23.9	153.8	14.5	10.1	21.4	7.9

Tableau 1. (Suite).
Table 1. (Continued).

	STATIONS							
	9.1	**9.2**	**9.3**	**9.4**	**9.5**	**10.1**	**11.1**	**12.1**
STRATE / *STRATUM*	1	1	2	2	3	2	3	3
LONGITUDE	-64.67	-64.75	-64.67	-64.75	-64.75	-65.25	-65.75	-66.13
LATITUDE	46.83	47.17	47.50	47.93	48.17	47.93	48.00	48.05
1979		13.3	344.5	151.5	172.7	193.3	604.7	1736.0
1983	76.6	22.7	49.2	25.7	40.4	8.5	111.8	1.2
1984	161.6	144.7	292.4	780.9	128.6	923.5	334.3	241.1
1985	11.7	6.3	522.0	684.3	1458.0	676.7	1261.6	493.2
1986	196.6	237.4	1105.0	771.4	1041.1	425.8	622.9	1181.9
1987	39.9	17.9	151.1	1120.1	1154.3	182.9	1175.7	632.6
1988	20.4	574.6	433.5	972.0	1261.5	159.0	858.4	25.2
1989	0.0	48.7	648.5	53.3	451.4	221.9	1054.8	4.6
1990	128.6	355.7	722.5	35.2	2411.7	683.1	1069.6	160.3
1991	248.3	695.2	1089.5	222.0	1990.8	95.0	866.1	54.3
1992	21.3	74.7	441.1	331.3	1834.5	1537.5	1314.7	77.8
1993	692.8	669.6	1399.4	362.6	950.1	212.1	395.3	236.1
1994	307.7	114.1	128.6	24.8	366.6	160.3	176.9	539.6
1996	2.1	0.9	49.5	1.3	132.2	98.3	52.8	1.9
1998	1.8	2.2	199.2	1.5	38.2	1.3	119.0	21.8
2000	82.7	12.4	153.2	21.0	50.9	30.8	100.4	1.4
2002	32.1	245.5	352.7	0.0	50.2	8.3	37.8	1.4
2003	225.8	140.1	593.2	134.1	10.6	7.6	375.8	23.2
2004	1215.7	539.1	1117.4	68.7	0.8	2.0	214.1	4.7
2005	254.3	429.8	765.9	0.4	0.0	1.8	15.0	
2006	20.7	11.3	17.8	13.1	2.6	11.4	9.6	

Tableau 2. Température moyenne (°C) des 10 premiers mètres d'eau mesurée par station pour les relevés d'évaluation de l'abondance de la biomasse reproductrice du maquereau bleu réalisés dans le sud du golfe du Saint-Laurent en 1979 et entre 1983 et 2006.

Table 2. Mean temperature (°C) of the first 10 meters of water calculated by station for the abundance assessment surveys of the Atlantic mackerel spawning stock biomass conducted in the southern Gulf of St. Lawrence in 1979 and between 1983 and 2006.

	STATIONS																		
	1.1	**1.2**	**1.3**	**1.4**	**1.5**	**2.1**	**2.2**	**2.3**	**2.4**	**2.5**	**2.6**	**3.1**	**3.2**	**3.3**	**3.4**	**3.5**	**3.6**	**3.7**	**3.8**
STRATE / *STRATUM*	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1
LONGITUDE	-60.92	-60.75	-60.75	-60.75	-60.75	-61.25	-61.25	-61.25	-61.25	-61.25	-61.25	-61.77	-61.75	-61.75	-61.75	-61.75	-61.83	-61.75	-61.75
LATITUDE	46.83	47.17	47.50	47.83	48.17	46.50	46.83	47.17	47.50	47.83	48.17	45.83	46.17	46.50	46.83	47.17	47.58	47.83	48.17
1979	12.4	11.5	10.2	9.0	8.8	12.2	12.2	10.2	10.9	9.8	9.6	11.5	12.7	11.8	11.5	9.8	10.9	10.6	10.6
1983	16.8	14.2	12.5	11.6	11.0	15.1	14.8	13.8	12.6	13.0	12.4	15.8	15.2	16.0	16.3	14.4	14.3		13.1
1984	10.4	11.0	7.8	7.5	7.0	10.5	10.5	13.0	11.6	8.0	6.5	12.0	12.0	11.9	10.7	9.0	8.3	7.4	10.3
1985	9.8	9.7	6.1	7.9	8.0	13.0	9.6	10.3	8.1	6.6	8.3	12.3	12.4	11.3	11.9	9.1	10.0	10.1	10.7
1986				9.0	9.0				10.5	9.0	9.0		13.5	12.0	12.0	10.5	9.5	10.0	9.0
1987	11.7	11.0	11.3	11.2	10.7	11.9	11.6	12.4	11.8	13.2	11.6	12.4	12.0	12.3	11.1	11.5	10.1	10.3	9.7
1988	10.7	8.7	7.3	6.9	6.4	11.1	9.0	8.2	7.8	6.1	6.8	12.8	10.4	10.8	9.3	9.0	8.7	8.1	7.0
1989	10.9	10.9	10.3	8.7	8.3	11.8	11.0	11.5	10.5	7.3	8.8	13.6	12.9	11.7	12.2	11.3	10.9	9.4	9.6
1990	11.0	9.0	7.2	7.1	6.9	11.0	9.9	9.7	7.6	8.5	8.5	12.9	12.5	10.8	10.3	9.8	8.6	8.7	8.2
1991	10.1	8.3	7.7	6.7	6.7	10.5	7.8	8.0	8.2		6.3	10.7	10.6	9.1	7.6	9.3	9.1	9.3	5.5
1992	11.8	8.0	8.7	8.3	7.4	12.2	10.4	9.3	8.4	7.6	8.2	12.6	11.8	11.2	10.8	10.5	10.3	9.6	8.7
1993	10.7	8.3	7.1	5.8	5.8	11.3	9.2	7.5	6.8	5.1	5.6	12.5	10.3	11.3	9.8	8.9	8.9	7.4	8.7
1994	10.2	6.9	6.0	5.6	5.4	8.5	6.7	6.5	7.4	6.3	5.3	11.0	8.6	9.3	7.1	5.9	7.3	5.9	5.5
1996	12.9	11.0	8.3	7.9	7.4	12.7	11.5	9.7	9.9	9.1	9.3	13.2	12.4	12.2	10.5	10.6	11.3	10.8	9.4
1998	11.7	10.2	9.2	8.5	7.8	10.8	10.1	10.5	8.4	8.3	9.1	11.2	11.1	10.7	11.5	11.0	11.2	10.6	9.1
2000	10.9	7.7	7.3	7.4	7.6	11.6	10.1	8.9	8.0	7.9	7.9	12.8	12.3	11.1	9.8	10.1	10.5	10.1	7.8
2002	9.2	8.5	6.5	6.6	6.0	10.7	9.9	8.6	8.0	6.6	6.9	11.4	11.0	10.6	10.5	8.2	7.2	7.3	7.4
2003	10.4	8.0	7.0	5.8	7.1	9.9	9.3	7.3	7.7	7.0	6.8	11.0	11.2	9.7	9.5	7.4	8.2	7.8	6.9
2004	9.2	7.1	7.0	7.0	6.7	9.6	6.7	7.7	7.0	7.0	6.6	11.1	9.8	9.1	7.9	7.6	8.4	7.5	6.6
2005	9.7	7.5	7.7			10.2	8.6	7.5	7.3	6.9	7.7	10.4	9.7	9.8	9.2	7.3	8.7	8.5	7.7
2006	15.7	13.2	13.1	12.3	12.1	15.6		14.1	14.9	14.1	12.9	15.9	15.0	15.8	15.1	14.8	15.3	14.5	14.5

Tableau 2. (Suite).
Table 2. (Continued).

	STATIONS																		
	3.9	**4.1**	**4.2**	**4.3**	**4.4**	**4.5**	**4.6**	**4.7**	**4.8**	**4.9**	**5.1**	**5.2**	**5.3**	**5.4**	**5.5**	**5.6**	**5.7**	**6.1**	**6.2**
STRATE / *STRATUM*	1	1	1	2	2	2	2	3	2	1	2	2	3	3	3	2	1	2	2
LONGITUDE	-61.75	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.75	-62.75	-62.75	-62.75	-62.75	-62.75	-62.75	-63.25	-63.25
LATITUDE	48.33	45.83	46.17	46.57	46.83	47.17	47.50	47.83	48.17	48.33	46.50	46.83	47.17	47.50	47.83	48.17	48.33	46.50	46.83
1979		11.9	11.9	13.5	13.0	11.4	12.0	12.4	11.4		14.1	13.2	12.1	11.9	2.2	11.4	10.6	14.0	15.0
1983	11.1	17.3	16.3	15.8	16.6	14.6	14.6	14.2	15.4	12.8	15.5	15.9	15.0	15.2	13.4	11.0	11.4	15.3	14.1
1984	10.3	12.2	11.7	11.6	9.9	9.0	8.2	6.3	9.0	9.6	13.0	11.0	10.5	9.5	9.0	11.0	10.3	12.5	11.9
1985	10.8	12.7	10.8	12.9	11.5	10.5	9.5	10.2	11.0	11.6	12.6	10.9	10.3	10.4	11.5	12.7	12.0	11.5	10.1
1986	9.0	13.5		13.0	12.0	11.0	11.0	11.0	9.0	9.0	13.0	12.0	12.5	11.0	11.0	11.0	11.0	12.5	12.5
1987	9.4	12.1	12.4	13.1	12.8	8.6	10.7	10.8	10.0	9.7	13.4	13.3	11.8	11.8	11.6	9.8	9.2	13.1	13.1
1988	7.0	12.1	9.8	11.5	9.9	9.4	9.2	8.7	7.5	7.3	12.1	10.9	9.5	8.8	9.3	7.4	7.9	12.4	10.7
1989	9.5	11.7	11.5	13.7	9.9	11.6	10.4	9.9	9.5	9.9	13.3	12.6	12.5	12.4	10.3	10.3	9.1	13.6	14.3
1990	8.8	12.2	11.4	12.3	10.3	9.0	8.6	9.6	8.7	9.0	12.8	11.0	9.4	10.6	9.5	9.5	8.3	10.9	11.1
1991	6.0	11.9	10.7	12.3	8.2	8.1	8.1	10.3	8.6	5.4	12.1	9.5	9.5	9.8	11.3	7.6	5.8	11.6	9.8
1992	7.3	9.7	11.8	13.7	13.1	10.7	11.0	9.3	8.6	8.4	13.7	12.4	11.5	12.1	9.9	11.1	10.5	13.0	12.8
1993	7.1	11.4	10.2	10.9	10.0	9.5	9.8	9.1	8.6	7.9	12.5	10.3	10.0	8.2	9.1	8.1	9.0	12.4	11.6
1994	5.2	10.6	9.1	10.0	8.4	7.7	6.9	6.8	7.0	7.2	10.8	9.8	8.1	7.9	9.2	9.8	9.1	11.1	9.8
1996	9.4	11.9	12.5	13.4	11.0	10.4	10.8	11.1	9.2	8.1	14.8	12.1	11.0	11.4	11.4	11.0	10.7	14.9	12.5
1998	8.8	11.0	11.0	10.4	12.3	12.3	11.8	10.8	10.4	9.8	9.0	11.9	12.1	11.2	11.8	11.1	10.4	9.8	10.1
2000	8.6	13.9	12.8	12.5	11.0	10.9	11.3	9.9	8.7	8.0	13.0	11.3	12.6	11.3	11.1	10.0	9.3	13.5	12.5
2002	6.6	10.4	10.2	11.2	10.2	9.2	8.6	8.2	7.7	6.3	10.5	11.6	9.5	9.1	8.7		6.9	11.3	11.8
2003	6.3	10.4	10.9	10.6	9.1	8.1	8.1	7.9	7.7	7.6	11.4	11.1	8.1	8.6	9.2	9.1	6.9	11.9	12.7
2004	6.6	9.2	9.7	10.0	8.8	7.0	8.1	8.2	7.4	7.0	10.1	9.4	8.6	9.1	8.5	7.9	7.9	9.9	9.5
2005	8.0	7.7	10.1	7.0	10.0	7.5	8.3	8.3	8.5	8.8	6.3	9.5	7.9	6.7	8.3	8.9	9.3	6.4	9.7
2006	14.3	14.9	15.5	16.4	15.7	13.1	13.1	14.1	14.9	14.7	16.7	14.9	13.4	14.2	13.0	13.7	14.8	15.7	15.0

Tableau 2. (Suite).
Table 2. (Continued).

	STATIONS																	
	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7
STRATE / *STRATUM*	2	3	3	3	2	2	3	3	3	2	2	1	1	2	3	3	3	2	1
LONGITUDE	-63.25	-63.25	-63.25	-63.25	-63.25	-63.75	-63.75	-63.75	-63.75	-63.75	-63.75	-63.75	-64.37	-64.25	-64.25	-64.25	-64.25	-64.08	-64.08
LATITUDE	47.17	47.50	47.83	48.17	48.50	46.83	47.17	47.50	47.83	48.17	48.50	48.83	46.83	47.17	47.50	47.83	48.17	48.50	48.75
1979	13.2	15.0	12.2	10.5	10.5	15.0	13.9	15.2	13.4	10.7	11.1			14.7	12.0	11.9	9.6	10.5	
1983	14.0	15.0	12.5	13.0	11.2	13.8	14.4	13.1	12.0	12.3	11.5	12.3	15.1	13.7	13.2	12.4	13.4	11.6	13.8
1984	12.0	10.1	9.0	10.2	10.8	12.8	12.3	11.2	11.7	11.1	11.9	10.5	13.2	13.6	11.0	11.5	12.9	11.2	11.5
1985	10.6	11.9	11.5	11.7	12.5	12.6	12.3	12.0	11.2	11.8	14.7	9.9	13.3		11.6	10.9	10.7	12.1	10.3
1986	12.0	12.0	12.0	11.0	10.0	13.5	12.5	12.5	12.0	11.5	8.5	9.0	14.0	13.0	13.0	13.0	11.0	11.0	9.0
1987	12.3	12.5	12.4	10.3	10.2	12.9	12.6	12.5	11.6	10.6	9.6	9.0	12.1	13.1	11.8	11.7	9.9	9.9	9.2
1988	10.6	10.1	9.7	8.0	7.9	11.1	11.9	9.9	12.5	7.6	8.7	7.8	12.9	11.4	12.2	10.9	10.5	9.4	8.7
1989	12.9	11.3	11.7	10.1	10.2	14.0	13.9	12.8	10.8	12.3	8.5	9.4	12.7	14.0	12.7	13.3	12.3	7.3	9.8
1990	10.3	10.3	9.1	9.6	8.6	13.0	12.2	10.8	10.2	8.0	9.1	7.5	12.1	12.4	10.7	9.2	9.1	9.2	9.5
1991	9.7	10.4	11.1	7.8	5.7		11.0	11.2	10.8	10.9	6.4	7.4	13.4	12.3	11.4	11.1	12.2	11.9	13.0
1992	12.4	11.7	11.5	9.8	7.4	12.8	13.5	13.3	13.3	12.2	9.9	9.4	14.3	13.8	13.5	12.0	13.0	9.5	10.2
1993	10.7	8.9	10.9	10.3	9.0	12.5	10.6	11.2	10.0	10.5	8.0		13.5	12.1	10.5	9.8	9.4	9.0	
1994	9.7	9.6	9.3	10.2	10.3	10.9	10.6	10.7	9.7	10.2	9.7	9.5	10.6	11.0	10.3	9.8	10.7	12.0	11.4
1996	13.1	11.5	11.3	10.4	10.7	14.0	13.3	11.8	11.8	11.2	10.4	8.7	12.6	13.4	13.4	11.6	10.8	10.1	10.5
1998	11.7	11.8	11.6	10.5	11.4	11.2	11.8	11.6	11.8	10.5	10.5	9.5	12.3	11.0	10.9	10.3	10.8	8.3	6.8
2000	12.2	11.1	11.0	10.5	10.1	11.7	11.9	11.4	11.8	11.0	10.2	10.9	13.2	12.7	11.8	13.7	12.6	10.9	10.7
2002	9.6	9.7	8.9	7.7	7.7	12.1	10.8	11.5	11.2	10.2	8.4	6.5	12.3	11.0	11.5	10.8	10.2	7.8	8.2
2003	8.8	10.1	8.8	9.8	8.7	12.1	12.0	12.1	11.4	10.9	8.8	7.8	13.0	12.5	11.6	11.3	11.0	8.1	9.0
2004	8.9	8.5	9.0	8.6	7.6	10.1	9.3	9.2	7.8	7.4	7.6	8.5		9.7	9.0	8.6	8.3	7.6	7.5
2005	9.8	7.6	8.3	8.6	9.1	10.1	9.2	7.7	9.3	9.3	9.8		10.7	9.0	9.5	9.2	10.1	7.6	8.7
2006	15.2	14.6	12.4	13.5	13.3	14.9	15.2	15.1	14.3	12.4	14.7	14.1	14.8	13.5	14.8	12.4	9.6	14.0	12.6

Tableau 2. (Suite).
Table 2. (Continued).

	STATIONS								STATISTIQUES / *STATISTICS*					
	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	10.1	11.1	12.1						
STRATE / *STRATUM*	1	1	2	2	3	2	3	3	Moyenne / *Mean*	É.-T. / *STD*	Min.	Max.	Étendue / *Range*	n
LONGITUDE	-64.67	-64.75	-64.67	-64.75	-64.75	-65.25	-65.75	-66.13						
LATITUDE	46.83	47.17	47.50	47.93	48.17	47.93	48.00	48.05						
1979		12.6	12.2	12.7	12.5	11.9	12.5	14.2	12.0	1.5	8.8	15.2	6.4	59
1983	16.2	14.3	14.2	15.6	14.6	15.0	14.3	13.9	14.0	1.6	11.0	17.3	6.3	64
1984	13.0	12.0	12.0	13.3	13.0	13.7	12.0	13.3	10.8	1.8	6.3	13.7	7.4	65
1985	12.1	11.9	12.3	11.9	11.6	12.8	12.4	13.8	11.1	1.6	6.1	14.7	8.6	64
1986	14.5	14.5	14.0	12.0	13.0	12.0	14.0	14.0	11.5	1.7	8.5	14.5	6.0	57
1987	14.1	13.4	12.0	12.0	10.3	11.1	11.4	11.5	11.5	1.3	8.6	14.1	5.5	65
1988	12.1	12.3	10.6	13.6	10.7	10.6	11.7	10.5	9.7	1.9	6.1	13.6	7.5	65
1989	15.6	12.9	11.7	15.0	12.4	11.4	11.3	10.2	11.3	1.8	7.3	15.6	8.3	65
1990	11.8	11.7	10.9	7.3	8.2	11.2	13.1	12.8	10.0	1.6	6.9	13.1	6.2	65
1991	15.1	13.8	12.5	15.9	12.3	9.5	12.5	12.1	9.8	2.4	5.4	15.9	10.5	63
1992	14.0	14.6	12.5	13.1	11.9	13.5	12.9	13.3	11.2	2.0	7.3	14.6	7.3	65
1993	13.5	11.1	10.5	12.7	9.3	9.2	12.4	10.7	9.7	1.9	5.1	13.5	8.4	63
1994	11.9	11.7	12.1	10.3	10.1	11.2	10.5	10.6	9.0	2.0	5.2	12.1	6.9	65
1996	13.9	14.2	12.5	8.9	9.4	9.7	10.5	10.4	11.2	1.7	7.4	14.9	7.5	65
1998	12.4	10.9	11.1	9.1	12.0	9.0	12.4	12.0	10.6	1.3	6.8	12.4	5.7	65
2000	13.8	12.9	13.5	13.1	12.6	10.0	12.2	11.5	10.9	1.8	7.3	13.9	6.7	65
2002	12.6	13.1	12.0	11.5	10.5	10.8	11.8	12.2	9.5	1.9	6.0	13.1	7.1	64
2003	12.8	12.8	12.0	14.2	11.8	10.4	14.0	10.8	9.7	2.1	5.8	14.2	8.4	65
2004	11.2	9.3	8.9	9.9	9.1	8.6	9.3	8.9	8.5	1.1	6.6	11.2	4.6	64
2005	9.6	10.3	9.2	9.4	9.5	9.9	11.9		8.8	1.2	6.3	11.9	5.6	61
2006	13.5	9.4	11.2	15.4	9.3	10.9	12.3		14.0	1.6	9.3	16.7	7.4	63

Tableau 3. Temps d'incubation[1] (h) mesuré par station pour les relevés d'évaluation de l'abondance de la biomasse reproductrice du maquereau bleu réalisés dans le sud du golfe du Saint-Laurent en 1979 et entre 1983 et 2006.

Table 3. Incubation time[1] (hr) calculated by station for the abundance assessment surveys of the Atlantic mackerel spawning stock biomass conducted in the southern Gulf of St. Lawrence in 1979 and between 1983 and 2006.

	STATIONS																	
	1.1	**1.2**	**1.3**	**1.4**	**1.5**	**2.1**	**2.2**	**2.3**	**2.4**	**2.5**	**2.6**	**3.1**	**3.2**	**3.3**	**3.4**	**3.5**	**3.6**	**3.7**	**3.8**
STRATE / *STRATUM*	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1
LONGITUDE	-60.92	-60.75	-60.75	-60.75	-60.75	-61.25	-61.25	-61.25	-61.25	-61.25	-61.25	-61.77	-61.75	-61.75	-61.75	-61.75	-61.83	-61.75	-61.75
LATITUDE	46.83	47.17	47.50	47.83	48.17	46.50	46.83	47.17	47.50	47.83	48.17	45.83	46.17	46.50	46.83	47.17	47.58	47.83	48.17
1979	40.7	46.0	55.8	68.2	70.7	41.8	41.8	55.8	50.1	59.5	61.5	46.0	39.2	44.1	46.0	59.5	50.1	52.4	52.4
1983	25.0	32.7	40.2	45.3	49.4	29.6	30.6	34.3	39.7	37.7	40.7	27.6	29.3	27.0	26.2	32.0	32.4		37.3
1984	54.0	49.4	85.9	91.5	102.2	53.2	53.2	37.7	45.3	82.4	115.2	42.9	42.9	43.5	51.6	68.2	77.7	93.5	54.9
1985	59.5	60.5	127.6	84.1	82.4	37.7	61.5	54.9	80.8	112.4	77.7	41.2	40.7	47.3	43.5	67.0	57.6	56.6	51.6
1986				68.2	68.2				53.2	68.2	68.2		35.5	42.9	42.9	53.2	62.5	57.6	68.2
1987	44.7	49.4	47.3	48.0	51.6	43.5	45.3	40.7	44.1	36.8	45.3	40.7	42.9	41.2	48.7	46.0	56.6	54.9	60.5
1988	52.0	72.0	96.4	105.6	118.1	48.4	68.4	78.6	85.9	126.2	106.6	38.5	53.8	51.2	64.9	68.4	72.3	80.8	102.9
1989	50.0	50.5	54.7	72.0	77.8	44.4	49.7	46.1	53.1	94.9	70.8	35.2	38.2	45.0	42.1	47.3	50.5	63.3	61.2
1990	49.4	68.1	97.2	100.4	104.9	49.7	59.0	61.0	90.5	75.2	75.5	38.1	40.4	51.2	55.2	59.8	73.2	72.2	78.8
1991	57.0	78.5	88.6	109.2	108.6	53.6	86.2	83.3	79.1		120.2	51.3	52.1	66.6	88.8	64.2	66.8	64.2	149.8
1992	43.9	82.8	72.4	78.3	93.3	42.1	54.2	65.0	76.8	89.0	78.6	39.6	44.2	48.0	50.8	53.5	54.9	61.6	72.4
1993	51.4	77.4	100.8	138.0	138.7	47.0	65.7	92.5	106.6	170.7	147.7	40.2	54.5	47.2	59.6	68.9	69.1	94.1	71.6
1994	55.9	104.6	132.1	146.8	157.6	74.8	110.7	114.3	93.9	122.4	160.9	49.7	73.2	64.9	101.1	134.6	95.5	135.7	152.0
1996	38.3	49.4	77.1	84.3	94.5	39.1	46.0	60.4	58.1	67.5	65.3	36.9	40.7	42.0	53.5	52.8	47.0	50.6	63.4
1998	44.5	56.1	65.6	74.6	86.6	50.9	56.7	53.0	76.8	78.3	67.5	48.0	48.7	51.5	46.0	49.2	47.7	52.2	67.5
2000	50.2	87.2	96.1	93.7	89.3	45.5	57.0	69.9	83.2	84.3	84.7	38.6	41.4	48.5	59.8	56.3	52.9	56.4	85.9
2002	66.1	75.0	115.0	111.0	131.8	51.9	59.0	73.7	81.9	111.6	105.0	46.7	49.7	52.5	53.1	79.1	97.6	96.2	93.3
2003	53.8	83.3	102.7	138.0	99.0	58.1	65.0	96.2	87.7	101.7	107.9	49.5	48.2	60.7	62.5	93.1	79.5	85.2	104.4
2004	65.4	101.0	102.6	102.0	108.9	61.6	109.7	88.4	101.3	102.1	113.0	48.4	59.1	66.4	83.9	88.9	76.6	91.7	111.5
2005	60.5	91.5	87.7			55.8	74.1	91.5	95.5	104.6	87.7	54.0	60.5	59.5	65.8	95.5	72.0	74.8	87.7
2006	27.9	37.0	37.1	41.1	42.6	28.0		33.0	30.2	33.1	38.1	27.3	29.8	27.6	29.6	30.6	29.1	31.8	31.6

Tableau 3. (Suite).
Table 3. (Continued).

	STATIONS																		
	3.9	**4.1**	**4.2**	**4.3**	**4.4**	**4.5**	**4.6**	**4.7**	**4.8**	**4.9**	**5.1**	**5.2**	**5.3**	**5.4**	**5.5**	**5.6**	**5.7**	**6.1**	**6.2**
STRATE / *STRATUM*	1	1	1	2	2	2	2	3	2	1	2	2	3	3	3	2	1	2	2
LONGITUDE	-61.75	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.75	-62.75	-62.75	-62.75	-62.75	-62.75	-62.75	-63.25	-63.25
LATITUDE	48.33	45.83	46.17	46.57	46.83	47.17	47.50	47.83	48.17	48.33	46.50	46.83	47.17	47.50	47.83	48.17	48.33	46.50	46.83
1979		43.3	43.3	35.5	37.7	46.6	42.9	40.7	46.6		33.1	36.8	42.3	43.5	41.8	46.6	52.4	33.5	30.0
1983	48.7	23.8	26.2	27.6	25.5	31.3	31.3	32.7	28.7	38.7	28.4	27.3	30.0	29.3	35.9	49.4	46.6	29.0	33.1
1984	54.9	41.8	44.7	45.3	58.5	68.2	79.2	121.1	68.2	61.5	37.7	49.4	53.2	62.5	68.2	49.4	54.9	40.2	43.5
1985	50.9	39.2	50.9	38.2	46.0	53.2	62.5	55.8	49.4	45.3	39.7	50.1	54.9	54.0	46.0	39.2	42.9	46.0	56.6
1986	68.2	35.5		37.7	42.9	49.4	49.4	49.4	68.2	68.2	37.7	42.9	40.2	49.4	49.4	49.4	49.4	40.2	40.2
1987	63.6	42.3	40.7	37.3	38.7	73.4	51.6	50.9	57.6	60.5	35.9	36.4	44.1	44.1	45.3	59.5	65.8	37.3	37.3
1988	102.9	42.2	59.3	45.8	58.1	63.8	65.4	71.9	91.7	95.1	42.6	50.0	63.0	70.2	65.0	93.1	84.3	40.6	51.9
1989	62.7	44.5	46.1	34.6	58.4	45.3	54.1	59.0	62.3	58.5	36.5	39.9	40.2	40.8	54.8	55.3	66.9	35.0	32.3
1990	70.3	41.6	46.7	41.5	54.5	68.7	72.8	61.2	71.6	67.8	38.8	49.2	63.2	52.6	62.3	62.2	78.0	50.3	48.9
1991	131.4	43.4	51.5	41.3	79.9	81.1	80.3	55.1	73.9	154.8	42.6	62.5	62.7	59.5	47.3	90.3	138.0	45.3	59.1
1992	95.7	60.8	44.2	34.8	37.5	51.8	49.2	64.4	72.8	76.7	34.7	40.7	45.8	42.2	58.2	48.7	53.5	37.6	38.5
1993	99.9	46.9	55.6	50.0	57.8	62.5	59.9	66.8	73.5	84.1	40.2	55.0	57.8	79.2	67.5	80.6	68.4	40.8	45.4
1994	165.5	52.2	66.6	57.7	77.0	87.5	104.1	107.9	103.2	97.9	50.9	59.9	81.6	84.0	66.3	60.0	67.1	48.4	59.8
1996	63.3	43.4	40.0	35.9	49.7	54.2	50.7	48.4	65.9	81.5	30.6	42.2	49.3	46.8	46.4	49.2	51.6	30.3	40.4
1998	71.1	49.4	49.4	53.8	41.4	41.2	44.3	50.7	54.0	59.7	68.3	43.6	42.4	48.2	44.1	48.5	54.0	59.4	56.5
2000	73.3	33.8	38.7	40.4	49.6	49.8	47.3	58.2	72.3	82.6	37.5	47.4	39.5	47.0	48.5	57.8	64.8	35.4	40.4
2002	111.5	54.1	55.8	47.8	55.3	65.5	73.5	79.4	86.8	120.4	53.0	45.3	63.0	66.6	72.5		103.8	47.5	44.1
2003	122.7	54.0	50.2	52.7	67.5	81.6	80.2	84.3	86.9	88.8	46.5	49.0	80.5	73.8	66.4	67.0	104.6	43.3	39.1
2004	111.1	65.6	60.8	57.9	70.7	103.3	80.2	79.1	93.4	102.4	56.5	63.2	72.9	67.2	74.2	84.1	84.1	58.1	62.0
2005	82.4	87.7	56.6	102.2	57.6	91.5	77.7	77.7	74.8	70.7	121.1	62.5	84.1	109.7	77.7	69.4	64.7	118.1	60.5
2006	32.2	30.4	28.6	25.9	28.0	37.5	37.5	33.1	30.2	31.1	25.3	30.3	35.9	32.8	37.6	34.6	30.6	27.8	29.9

Tableau 3. (Suite).
Table 3. (Continued).

	STATIONS																		
STRATE / *STRATUM*	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7
	2	3	3	3	2	2	3	3	3	2	2	1	1	2	3	3	3	2	1
LONGITUDE	-63.25	-63.25	-63.25	-63.25	-63.25	-63.75	-63.75	-63.75	-63.75	-63.75	-63.75	-63.75	-64.37	-64.25	-64.25	-64.25	-64.25	-64.08	-64.08
LATITUDE	47.17	47.50	47.83	48.17	48.50	46.83	47.17	47.50	47.83	48.17	48.50	48.83	46.83	47.17	47.50	47.83	48.17	48.50	48.75
1979	36.8	30.0	41.8	53.2	53.2	30.0	33.9	29.3	35.9	51.6	48.7			31.0	42.9	43.5	61.5	53.2	
1983	33.5	30.0	40.2	37.7	48.0	34.3	32.0	37.3	42.9	41.2	46.0	41.2	29.6	34.7	36.8	40.7	35.9	45.3	34.3
1984	42.9	56.6	68.2	55.8	50.9	38.7	41.2	48.0	44.7	48.7	43.5	53.2	36.8	35.1	49.4	46.0	38.2	48.0	46.0
1985	52.4	43.5	46.0	44.7	40.2	39.7	41.2	42.9	48.0	44.1	31.0	58.5	36.4		45.3	50.1	51.6	42.3	54.9
1986	42.9	42.9	42.9	49.4	57.6	35.5	40.2	40.2	42.9	46.0	74.8	68.2	33.5	37.7	37.7	37.7	49.4	49.4	68.2
1987	41.2	40.2	40.7	54.9	55.8	38.2	39.7	40.2	45.3	52.4	61.5	68.2	42.3	37.3	44.1	44.7	58.5	58.5	65.8
1988	52.6	56.8	60.3	82.3	84.8	48.7	43.3	58.8	40.2	88.8	72.4	86.8	38.0	46.8	42.1	50.2	53.1	63.6	71.5
1989	38.3	47.2	44.8	57.1	55.9	33.7	34.0	38.9	50.9	41.1	74.8	63.8	39.0	33.5	39.2	36.5	41.2	96.4	59.1
1990	54.8	54.8	67.6	61.6	73.4	38.0	41.6	50.9	55.9	83.1	66.8	90.9	42.6	41.0	51.5	66.4	67.1	65.8	62.4
1991	60.1	53.7	48.7	86.2	141.1		49.3	48.3	51.1	49.8	118.7	94.1	35.8	41.4	46.4	48.4	41.6	43.3	37.7
1992	41.0	44.5	45.7	59.4	93.1	38.7	35.5	36.5	36.2	42.0	58.4	63.3	32.3	34.2	35.6	43.1	37.9	62.2	55.8
1993	52.0	69.7	50.3	55.2	68.1	40.2	52.1	48.0	57.5	53.1	81.9		35.7	42.6	53.1	60.0	63.7	68.6	
1994	60.9	61.9	65.0	56.0	55.3	50.3	52.6	51.3	60.3	55.6	60.9	62.6	52.6	49.6	54.6	59.7	51.5	42.7	46.9
1996	37.2	45.7	47.5	54.5	52.0	33.5	36.3	44.4	44.2	47.7	54.0	72.3	39.9	36.1	36.1	45.4	50.6	56.6	53.2
1998	44.9	44.0	45.1	53.0	46.4	48.0	43.9	45.6	44.0	53.5	53.5	62.6	41.5	49.6	50.0	55.0	50.9	78.2	107.9
2000	41.7	48.6	49.1	53.3	56.8	44.8	43.3	46.7	44.2	49.1	55.6	49.9	36.8	39.2	43.8	34.8	39.6	49.8	51.7
2002	61.9	60.4	70.1	87.2	87.2	42.1	50.5	46.2	48.2	55.9	75.9	116.1	41.1	49.4	46.1	51.1	55.5	85.5	79.1
2003	71.0	56.4	70.8	59.6	71.9	42.4	43.0	42.2	46.4	50.5	70.3	85.3	38.0	40.1	45.3	47.3	49.3	81.6	68.4
2004	69.3	75.0	68.1	74.0	90.1	56.9	64.9	66.1	86.1	93.5	89.0	74.5		60.3	68.5	73.7	77.6	90.0	91.2
2005	59.5	89.5	77.7	73.4	67.0	56.6	65.8	87.7	64.7	64.7	59.5		51.6	68.2	62.5	65.8	56.6	89.5	72.0
2006	29.5	31.3	40.8	35.7	36.5	30.4	29.4	29.6	32.3	40.7	30.9	33.3	30.6	35.5	30.5	40.8	62.0	33.6	39.5

Tableau 3. (Suite).
Table 3. (Continued).

	STATIONS								STATISTIQUES / *STATISTICS*					
	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	10.1	11.1	12.1						
STRATE / *STRATUM*	1	1	2	2	3	2	3	3	**Moyenne / *Mean***	**É.-T. / *STD***	**Min.**	**Max.**	**Étendue / *Range***	**n**
LONGITUDE	-64.67	-64.75	-64.67	-64.75	-64.75	-65.25	-65.75	-66.13						
LATITUDE	46.83	47.17	47.50	47.93	48.17	47.93	48.00	48.05						
1979		39.7	41.8	39.2	40.2	43.5	40.2	32.7	44.6	9.4	29.3	70.7	41.4	59
1983	26.5	32.4	32.7	28.1	31.3	30.0	32.4	33.9	34.5	6.7	23.8	49.4	25.6	64
1984	37.7	42.9	42.9	36.4	37.7	34.7	42.9	36.4	54.6	19.0	34.7	121.1	86.4	65
1985	42.3	43.5	41.2	43.5	45.3	38.7	40.7	34.3	51.7	16.7	31.0	127.6	96.6	64
1986	31.6	31.6	33.5	42.9	37.7	42.9	33.5	33.5	48.1	12.2	31.6	74.8	43.1	57
1987	33.1	35.9	42.9	42.9	54.9	48.7	46.6	46.0	47.6	9.2	33.1	73.4	40.3	65
1988	42.1	41.4	52.7	34.9	51.6	52.1	44.7	52.9	65.6	21.7	34.9	126.2	91.3	65
1989	28.1	38.3	44.6	30.1	40.6	46.9	47.5	55.5	49.7	14.1	28.1	96.4	68.3	65
1990	44.2	44.5	50.3	95.1	79.2	47.8	37.5	38.6	61.2	16.7	37.5	104.9	67.4	65
1991	29.7	34.2	40.2	27.3	41.2	62.6	40.4	42.2	68.0	30.9	27.3	154.8	127.4	63
1992	33.4	31.3	40.2	37.4	43.6	35.5	38.0	36.3	52.0	17.1	31.3	95.7	64.5	65
1993	35.7	48.7	53.2	39.1	64.7	66.1	40.5	51.3	66.4	27.2	35.7	170.7	135.1	63
1994	43.5	44.6	42.3	54.8	57.1	48.2	53.0	52.3	77.3	33.6	42.3	165.5	123.2	65
1996	33.9	32.8	40.2	69.2	64.0	60.3	53.0	53.8	50.5	13.3	30.3	94.5	64.2	65
1998	40.7	50.0	48.8	66.5	43.0	68.7	40.6	43.0	54.2	12.7	40.6	107.9	67.3	65
2000	34.2	38.0	35.6	37.3	39.6	57.6	41.7	45.7	53.1	16.5	33.8	96.1	62.3	65
2002	39.7	37.4	42.7	45.8	53.2	51.1	43.9	42.0	68.1	24.3	37.4	131.8	94.5	64
2003	38.7	38.6	43.0	32.6	43.9	53.7	33.5	51.2	66.6	23.6	32.6	138.0	105.4	65
2004	47.8	64.4	69.6	58.8	67.5	73.2	64.8	69.2	78.3	17.2	47.8	113.0	65.3	64
2005	61.5	54.9	65.8	63.6	62.5	58.5	43.5		73.9	16.9	43.5	121.1	77.6	61
2006	35.3	63.2	47.9	28.7	64.6	50.1	41.5		34.7	8.2	25.3	64.6	39.3	63

[1] De / From: Lockwood *et al.* (1977)

Tableau 4. Production quotidienne d'œufs (n/m^2) mesurée par station pour les relevés d'évaluation de l'abondance de la biomasse reproductrice du maquereau bleu réalisés dans le sud du golfe du Saint-Laurent en 1979 et entre 1983 et 2006.

Table 4. Daily egg production (n/m^2) calculated by station for the abundance assessment surveys of the Atlantic mackerel spawning stock biomass conducted in the southern Gulf of St. Lawrence in 1979 and between 1983 and 2006.

	STATIONS																		
	1.1	**1.2**	**1.3**	**1.4**	**1.5**	**2.1**	**2.2**	**2.3**	**2.4**	**2.5**	**2.6**	**3.1**	**3.2**	**3.3**	**3.4**	**3.5**	**3.6**	**3.7**	**3.8**
STRATE / *STRATUM*	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1
LONGITUDE	-60.92	-60.75	-60.75	-60.75	-60.75	-61.25	-61.25	-61.25	-61.25	-61.25	-61.25	-61.77	-61.75	-61.75	-61.75	-61.75	-61.83	-61.75	-61.75
LATITUDE	46.83	47.17	47.50	47.83	48.17	46.50	46.83	47.17	47.50	47.83	48.17	45.83	46.17	46.50	46.83	47.17	47.58	47.83	48.17
1979	5.0	45.9	0.0	0.0	0.4	49.5	22.1	6.5	50.4	24.1	0.1	63.8	4.6	45.9	71.3	20.0	146.6	29.9	0.1
1983	2.3	3.2	36.3	12.6	0.2	30.3	2.1	21.5	52.7	84.5	4.8	66.5	47.6	69.7	11.7	123.1	45.9		1.8
1984	18.0	38.8	0.0	0.6	0.0	30.6	16.1	10.7	7.4	0.5	1.4	46.4	17.7	48.0	27.9	2.7	96.7	2.6	0.4
1985	3.6	11.7	0.0	0.0	0.2	47.4	7.6	45.8	2.3	0.0	0.0	37.0	57.2	89.6	103.0	82.3	54.0	79.2	140.8
1986				0.0	0.0				128.2	234.5	0.0		32.7	340.9	102.6	122.6	479.4	400.4	0.0
1987	21.4	76.8	20.6	0.6	1.7	95.1	130.3	125.9	66.2	148.7	15.1	61.8	117.1	216.6	86.1	101.6	62.8	40.7	37.2
1988	174.6	18.9	0.0	0.0	0.0	109.9	79.7	35.7	1.1	0.0	0.1	316.7	54.2	50.8	62.0	185.1	21.7	0.0	0.0
1989	0.2	11.4	1.2	0.0	0.0	16.8	4.8	22.8	2.0	0.3	2.5	85.1	80.8	24.9	21.6	21.8	53.6	0.9	0.0
1990	21.8	5.3	0.0	0.0	0.0	82.6	3.3	4.5	0.9	0.0	0.0	62.7	39.1	24.7	6.8	10.0	0.0	1.6	0.0
1991	25.9	1.4	0.0	0.0	0.0	49.3	4.0	0.0	0.7		0.0	63.1	57.6	48.6	2.4	6.2	1.6	168.3	0.0
1992	2.2	8.3	7.8	0.0	0.0	18.4	2.7	17.8	1.6	0.5	0.0	16.6	100.3	46.8	21.3	10.6	0.4	5.5	0.2
1993	40.1	7.3	0.0	0.0	0.0	30.5	4.1	2.9	0.2	0.1	0.0	110.5	22.1	10.3	6.5	13.9	2.3	0.3	0.0
1994	1.3	6.2	0.0	0.0	0.0	2.6	1.3	1.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.6	8.3	2.3	0.1	0.1	0.0	0.0
1996	16.0	28.8	0.1	0.0	0.0	6.0	14.3	8.1	22.5	0.0	0.0	11.9	5.6	54.6	13.6	29.2	2.6	0.5	0.0
1998	7.7	10.6	8.3	0.0	0.0	3.4	10.2	81.9	0.5	0.1	0.1	11.3	23.1	8.4	32.0	26.7	0.0		0.0
1999	57.4	63.2	0.0	3.9	0.0	128.6	29.8	0.0	0.4	0.0	0.9			54.4	2.9		0.1	0.0	0.0
2000	1.3	1.0	0.0	0.0	0.0	2.9	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	25.4	4.7	18.4		0.5	0.1	0.0	0.0
2002	6.7	3.3	0.2	0.0	0.0	9.6	7.2	1.8	0.1	0.0	0.0	30.8	50.6	56.2	29.8	2.8	0.2	0.0	0.0
2003	9.1	8.6	0.1	0.0	0.0	68.8	34.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.1	90.0	42.1	23.2	0.3	0.0	0.0	0.0
2004	13.5	1.7	0.0	0.0	0.0	1.6	4.1	0.4	0.0	0.0	0.0	76.6	5.3	7.4	2.6	0.1	0.0	0.0	0.0
2005	36.1	6.4	0.2			6.4	3.6	21.3	1.6	0.0	0.0	0.7	5.6	15.9	12.9	17.2	0.0	0.0	0.0
2006	0.0	0.0	1.9	0.0	0.1	0.4		0.2	1.3	6.3	0.4	5.2	0.2	0.0	0.0	2.3	1.0	0.5	0.0

Tableau 4. (Suite).
Table 4. (Continued).

	STATIONS																		
	3.9	**4.1**	**4.2**	**4.3**	**4.4**	**4.5**	**4.6**	**4.7**	**4.8**	**4.9**	**5.1**	**5.2**	**5.3**	**5.4**	**5.5**	**5.6**	**5.7**	**6.1**	**6.2**
STRATE / *STRATUM*	1	1	1	2	2	2	2	3	2	1	2	2	3	3	3	2	1	2	2
LONGITUDE	-61.75	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.75	-62.75	-62.75	-62.75	-62.75	-62.75	-62.75	-63.25	-63.25
LATITUDE	48.33	45.83	46.17	46.57	46.83	47.17	47.50	47.83	48.17	48.33	46.50	46.83	47.17	47.50	47.83	48.17	48.33	46.50	46.83
1979		12.3	9.3	89.2	83.1	96.8	524.9	730.6	22.3		98.7	87.2	90.7	290.5	123.4	14.0	1.3	135.3	233.6
1983	0.2	120.8	27.4	80.5	6.4	31.8	487.4	429.2	528.6	11.0	47.4	14.6	123.0	415.8	997.3	36.3	12.5	8.5	96.5
1984	0.0	95.2	93.2	39.6	144.8	39.8	61.9	30.6	0.0	0.2	28.0	45.0	834.5	470.1	397.6	277.0	16.0	41.7	70.2
1985	2.5	39.4	70.7	46.9	134.4	389.5	94.0	165.5	438.4	2.5	139.4	241.6	148.4	310.8	229.6	546.1	129.5	15.1	90.1
1986	0.0	178.7		321.8	253.3	196.5	334.9	966.4	24.7	0.0	902.5	245.2	231.9	563.6	1 286.1	203.6	300.8	108.7	345.5
1987	1.4	83.0	12.3	207.5	88.5	9.7	77.1	180.1	6.4	6.3	0.7	102.0	425.5	431.7	1 021.0	96.5	16.9	2.4	132.4
1988	0.0			213.4		416.3	205.4	71.8	0.0	0.0	779.9	537.6	171.0	262.0	105.6	0.1	0.2	29.6	326.9
1989	0.0	128.4	10.2	41.4	14.3	120.9	628.9	2.2	2.3	0.0	10.6	23.4	121.7	1 056.3	81.9	0.0	0.4	45.3	45.1
1990	0.0	37.1	13.2	81.9	11.4	20.0	1.3	100.1	0.0	0.0	110.1	121.4	43.3	279.1	132.8	0.1	0.0	3.1	88.0
1991	0.0	58.9	139.5	346.1	7.0	7.2	98.4	738.8	176.0	0.0	29.9	195.2	152.2	196.2	1 307.5	11.3	1.2	100.3	124.5
1992	0.0	0.9	4.1	458.6	95.8	86.8	135.3	33.1	7.5	0.0	0.8	111.8	151.3	98.9	150.0	773.0	60.0	0.0	74.4
1993	0.0	8.5	4.2	61.2	4.3	2.6	244.6	0.0	0.0	0.0	11.3	66.4	99.0	20.2	53.1	106.7	2.2	105.2	123.8
1994	0.0	3.6	6.8	32.1	2.8	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	35.4	55.5	1.1	0.4	116.4	0.0	0.0	64.4	376.4
1996	0.0	0.4	5.4	31.8	23.4	80.0	3.2	0.5	0.0	0.0	2.4	56.9	196.0	137.5	56.2	0.0	0.0	1.0	48.7
1998	0.0	0.4	24.8	0.6	39.2	204.5	87.5	7.0	0.0	0.0	0.2	20.8	143.2	49.2	135.2	0.3	0.0	1.1	16.1
1999	0.4				11.5	0.0	102.6		0.0	0.0		18.0	0.0	29.3	14.9		0.0		
2000	0.0	2.7	5.9	24.2	0.0	1.2	0.1	0.0	0.0	0.0	15.1	14.6	203.7	0.0	0.0	0.0	0.0	16.6	44.4
2002	0.0	12.8	16.7	44.7	15.6	18.4	6.2	0.0	0.0	0.0	8.7	146.1	363.0	322.6	9.3		0.0	1.6	193.6
2003	0.0	3.0	515.3	188.3	73.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	108.0	223.7	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	375.9	369.3
2004	0.0	35.7	60.1	334.2	1.5	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	453.3	44.5	5.0	42.6	126.7	0.0	0.0	417.2	359.4
2005	0.0	0.3	93.0	3.8	25.3	2.8	11.9	0.2	0.0	0.0	2.2	80.1	3.8	0.0	0.0	0.1	0.0	3.7	329.1
2006	0.0	0.4	0.0	0.0	0.3	9.0	7.2	0.0	1.7	0.0	1.9	0.0	2.4	3.0	4.0	3.9	0.0	0.5	0.4

Tableau 4. (Suite).
Table 4. (Continued).

	STATIONS																		
	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7
STRATE / *STRATUM*	2	3	3	3	2	2	2	3	3	2	2	1	1	2	3	3	3	2	1
LONGITUDE	-63.25	-63.25	-63.25	-63.25	-63.25	-63.75	-63.75	-63.75	-63.75	-63.75	-63.75	-63.75	-64.37	-64.25	-64.25	-64.25	-64.25	-64.08	-64.08
LATITUDE	47.17	47.50	47.83	48.17	48.50	46.83	47.17	47.50	47.83	48.17	48.50	48.83	46.83	47.17	47.50	47.83	48.17	48.50	48.75
1979	217.6	115.1	50.4	7.8	4.2	335.1	283.4	267.2	24.0	8.4	6.4			494.2	345.1	173.4	16.5	15.5	
1983	95.0	100.1	291.4	104.0	10.2	46.5	11.2	91.8	79.2	68.7	19.2	50.7	8.3	78.0	66.6	36.3	12.2	15.7	12.8
1984	290.4	396.2	337.7	220.2	2.3	55.6	48.0	122.3	239.6	312.1	373.2	72.5	15.1	28.2	210.8	368.5	519.8	166.1	39.6
1985	104.4	703.6	279.0	835.5	51.8	429.0	398.8	695.1	773.2	421.0	313.4	13.8	46.4		379.2	458.9	173.3	47.5	134.8
1986	319.9	581.9	965.3	1 099.5	282.5	1 916.1	1 132.5	284.9	203.5	1 029.8	484.2	7.2	105.7	455.6	901.3	1 726.7	442.6	449.6	47.0
1987	73.6	349.0	529.7	280.9	147.5	17.0	136.9	402.3	718.6	267.0	0.3	1.9	1.6	137.4	225.7	2 447.1	84.9	111.9	11.4
1988	477.0	234.5	889.5	28.0	0.3	103.4	445.3	704.8	209.6	165.0	98.5	0.1	9.3	739.8	639.9	676.5	1 434.7	607.6	49.4
1989	77.6	285.4	15.8	27.4	23.4	35.0	147.5	415.8	312.1	783.2	69.7	1.5	0.0	87.4	462.3	347.9	123.7	5.9	3.7
1990	67.3	241.6	114.8	270.7	0.3	112.7	711.0	190.6	278.0	45.4	1.0	3.5	1.3	307.4	233.6	658.4	291.2	34.4	7.5
1991	41.2	1 199.6	1 156.4	2.5	0.0		272.3	123.9	253.8	248.3	0.0	0.5	11.2	219.1	598.9	295.7	1 317.2	52.2	274.2
1992	86.5	244.9	1 138.6	513.9	0.0	148.1	102.6	687.6	154.0	752.2	16.5	0.0	1.5	64.4	290.7	1 216.1	755.9	9.6	49.5
1993	279.3	434.5	956.4	237.0	16.6	489.4	968.0	604.0	143.9	71.8	0.8		105.5	1 590.9	1 330.6	87.1	248.6	13.7	
1994	38.0	777.4	63.0	35.6	0.0	386.3	136.0	1 146.2	118.9	197.0	4.3	0.2	33.2	349.9	280.0	169.4	86.0	144.3	2.6
1996	272.9	60.3	14.1	0.2	0.0	63.5	20.5	20.9	43.4	77.6		0.0	0.9	7.7	264.1	28.9	117.5	15.1	0.4
1998	48.1	54.0	52.8	7.3	11.6	17.3	68.7	6.1	101.5	11.9	0.0	0.0	1.5	26.8	31.7	27.2	36.1	0.1	0.0
1999	31.2	21.5	20.7	0.5		14.3		39.1	84.6		0.0	0.0	0.4	14.2	0.4	14.7	63.9	3.1	0.0
2000	21.8	23.4	98.4	0.0	0.3	204.3	44.3	70.6	1 136.3	11.3	0.0	0.0	0.4	27.7	22.0	54.6	91.0	0.4	0.0
2002	296.7	238.6	11.2	0.0	0.0	298.0	313.0	221.1	1 046.8	48.4	0.4	0.0	15.9	100.6	130.3	81.4	334.8	0.0	0.0
2003	303.1	49.0	0.0	0.0	0.0	381.9	995.8	804.1	1.7	0.1	0.0	0.0	60.0	303.8	358.7	294.6	95.2	0.0	0.0
2004	103.9	0.0	45.9	0.7	0.1	605.6	198.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0		135.7	4.8	41.0	2.6	0.0	0.0
2005	257.9	0.1	0.0	0.1	0.0	510.6	158.2	10.1	4.6	0.0	0.1		11.2	9.1	273.0	46.0	3.7	0.0	0.0
2006	0.5	61.6	42.9	10.3	16.8	0.1	1.7	3.6	7.0	9.0	2.7	3.3	0.5	16.2	121.1	8.5	3.9	15.3	4.8

Tableau 4. (Suite).
Table 4. (Continued).

	STATIONS							
	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	10.1	11.1	12.1
STRATE / *STRATUM*	1	1	2	2	3	2	3	3
LONGITUDE	-64.67	-64.75	-64.67	-64.75	-64.75	-65.25	-65.75	-66.13
LATITUDE	46.83	47.17	47.50	47.93	48.17	47.93	48.00	48.05
1979		8.1	197.8	92.8	103.2	106.7	361.1	1 273.0
1983	69.4	16.8	36.1	21.9	31.0	6.8	82.9	0.8
1984	102.8	80.9	163.5	515.3	81.8	639.2	186.9	159.1
1985	6.6	3.5	303.7	377.5	772.0	419.8	743.7	345.4
1986	149.1	180.0	792.0	431.4	662.3	238.1	446.5	847.1
1987	28.9	11.9	84.5	626.4	504.7	90.2	605.3	330.3
1988	11.6	333.1	197.3	668.0	586.5	73.3	460.9	11.4
1989	0.0	30.5	348.6	42.5	267.1	113.4	533.1	2.0
1990	69.8	192.0	345.1	8.9	730.5	342.8	685.4	99.6
1991	200.4	488.0	650.6	194.9	1 158.4	36.4	513.9	30.8
1992	15.3	57.3	263.1	212.6	1 010.7	1 038.0	830.1	51.4
1993	466.0	329.8	631.2	222.4	352.5	77.1	234.2	110.4
1994	169.8	61.4	73.0	10.8	154.1	79.8	80.2	247.5
1996	1.5	0.7	29.6	0.5	49.6	39.2	23.9	0.8
1998	1.1	1.1	98.0	0.5	21.3	0.5	70.3	12.1
1999	15.5	8.8	26.5					
2000	58.0	7.8	103.2	13.5	30.8	12.8	57.7	0.7
2002	19.4	157.6	198.0	0.0	22.6	3.9	20.6	0.8
2003	139.9	87.0	330.8	98.7	5.8	3.4	269.1	10.9
2004	610.4	200.8	385.4	28.0	0.3	0.7	79.3	1.6
2005	99.3	187.9	279.2	0.2	0.0	0.7	8.3	
2006	14.0	4.3	8.9	11.0	1.0	5.4	5.5	

Tableau 5. Paramètres utilisés dans le calcul de la production quotidienne d'oeufs (n/m^2) pour chacun des relevés réalisés en 1979 et entre 1983 et 2006 dans le sud du golfe du Saint-Laurent.

Table 5. Parameters used in the calculation of the daily egg production (n/m^2) for each of the surveys conducted in 1979 and between 1983 and 2006 in the southern Gulf of St. Lawrence.

ANNÉE / *YEAR*	RELEVÉ / *SURVEY**	NOMBRE DE STATIONS / *NUMBER OF STATIONS* Strate / *Stratum*			PRODUCTION QUOTIDIENNE D'ŒUFS / *DAILY EGG PRODUCTION* (n/m^2) Moyenne / *Average* Strate / *Stratum*			Variance Strate / *Stratum*			Moyenne stratifiée / *Stratified mean*	Variance de la moyenne / *Variance of the mean*
		1	2	3	m_1	m_2	m_3	v_1	v_2	v_3		
1979	P-221	21	23	15	21 0	144 5	264 8	548	21 655	113 473	122 9	603
1983	P-353	27	22	15	33 4	81 5	190 8	1 275	19 920	68 226	89 2	402
1984	N-030	27	23	15	29 0	149 6	305 0	1 086	30 198	42 126	138 3	325
1985	P-324	27	22	15	39 9	233 4	467 5	2 126	29 195	66 041	211 4	440
1986	P-337	19	23	15	101 6	493 4	747 3	11 593	175 825	180 688	391 9	1 675
1987	P-353	27	23	15	55 5	109 5	569 1	3 240	17 290	322 857	205 1	1 531
1988	P-369	25	22	15	59 7	277 6	432 4	9 123	69 142	155 619	224 7	1 071
1989	P-386	27	23	15	17 4	118 3	270 3	985	40 432	78 550	114 5	531
1990	P-400	27	23	15	21 7	105 0	290 0	1 701	29 333	49 342	117 2	358
1991	P-415	26	22	15	55 1	135 5	603 0	12 414	23 836	250 438	221 9	1 307
1992	P-430	27	23	15	16 4	193 2	488 5	623	82 033	174 440	194 1	1 134
1993	P-445	25	23	15	46 6	221 3	327 4	12 441	146 570	141 518	174 2	1 354
1994	N-209	27	23	15	12 2	86 4	218 4	1 178	15 577	102 952	88 8	533
1996	GE-001	27	22	15	8 1	35 3	67 6	166	3 514	6 109	32 1	44
1998	N-223	27	22	15	9 4	29 7	50 3	299	2 391	1 996	26 4	22
2000	MB	26	23	15	5 0	24 2	119 3	153	2 087	82 170	40 6	375
2002	MB	27	22	15	15 6	77 0	186 9	1 043	12 266	75 032	79 2	396
2003	Coriolis II	27	23	15	41 0	163 3	126 7	10 310	54 890	50 392	101 7	531
2004	Teleost	26	23	15	39 2	133 4	23 4	15 356	36 262	1 412	64 9	271
2005	Teleost	24	23	14	21 6	72 8	25 0	1 970	19 265	5 239	38 7	123
2006	Coriolis II	26	23	14	1 8	5 0	19 6	10	31	1 171	7 4	6

* P=E E Prince, N=Alfred Needler, GE=Grande-Entrée, MB=Martha L. Black

Tableau 6. Paramètres du modèle logistique utilisé pour décrire les changements journaliers de l'indice gonado-somatique.

Table 6. Parameters of the logistic model used to describe the daily changes in the gonadosomatic index.

ANNÉE / *YEAR*	PARAMÈTRES MODÈLE LOGISTIQUE* / *PARAMETERS LOGISTIC MODEL**				Date médiane des relevés / *Median date of the surveys*	S**
	a	b	x_0	y_0		
1979	13.0575	14.4975	177.8867	0.0284	166.5	0.0177
1983	11.5863	33.1683	172.4413	0.6522	177.5	0.0357
1984	13.0000	19.6315	174.0580	0.5018	176.0	0.0270
1985	13.9005	16.2356	175.2628	0.3617	176.5	0.0228
1986	14.4193	15.3273	174.1798	0.3934	172.5	0.0221
1987	12.0224	20.1395	172.4082	0.5056	172.5	0.0291
1988	13.3372	26.6142	174.2490	0.5521	172.5	0.0381
1989	17.0650	11.4019	170.7835	0.2361	174.5	0.0161
1990	13.3555	14.3253	178.2834	0.4319	170.0	0.0192
1991* **	18.1154	12.2182	167.6766	0.5171	172.0	0.0232
1992	12.6668	19.0768	176.9768	0.5655	172.0	0.0263
1993	12.8226	17.6929	180.0840	0.6077	170.0	0.0211
1994	11.6671	23.9986	175.9399	0.6016	168.5	0.0284
1996	14.4765	21.7761	172.6301	0.4623	172.5	0.0314
1998	14.0552	22.0477	167.9536	0.5520	167.0	0.0328
2000	13.0333	19.7498	173.2550	0.3784	174.0	0.0279
2002	14.3553	16.4767	169.6161	0.4487	171.5	0.0237
2003	14.4720	23.5582	170.7031	0.4759	171.5	0.0340
2004	10.5535	29.0933	175.5954	0.5096	169.5	0.0345
2005	16.0325	26.6581	173.7021	0.4628	170.0	0.0373
2006	14.9748	21.7965	167.4634	0.4492	184.0	0.0108

* $$y = y_0 + \frac{a}{\left[1 + \left(\frac{x}{x_0}\right)^b\right]}$$

** Proportion journalière de la production d'œufs associée à la date médiane des relevés / *Daily proportion of the egg production associated with the median date of the surveys*

*** Une correction a été apportée pour forcer la présence d'un plateau aux valeurs les plus élevées de l'indice gonado-somatique / *A correction was applied to force the presence of a plateau for the highest gonadosomatic index values*

Tableau 7. Caractéristiques des saisons de ponte selon le modèle décrivant la proportion quotidienne de la production d'œufs.

Table 7. Characteristics of the spawning seasons according to the model describing the daily proportion of the egg production.

ANNÉE / *YEAR*	JOUR DE L'ANNÉE / *DAY OF THE YEAR*			
	$f(x_1)$=2.5%	f(xi) Max.	$f(x_2)$=97.5%	Durée Ponte (D)* / *Spawning Duration (D)* *
1979	138	176	229	91
1983	154	172	192	38
1984	144	173	209	65
1985	140	174	219	79
1986	137	173	221	84
1987	163	172	206	43
1988	152	174	200	48
1989	155	168	235	80
1990	165	177	230	65
1991	153	166	226	73
1992	146	176	214	68
1993	146	179	221	75
1994	168	175	205	37
1996	164	172	204	40
1998	159	167	198	39
2000	163	172	208	45
2002	158	168	211	53
2003	163	170	199	36
2004	169	175	199	30
2005	166	173	199	33
2006	159	167	198	39
Min.	137	166	192	30
Moyenne / *Ave rage*	155	172	211	55
Max.	169	179	235	91

* Durée de la ponte (D) / *Spawning duration* (D). $X_{i=97.5} - X_{i=2.5}$

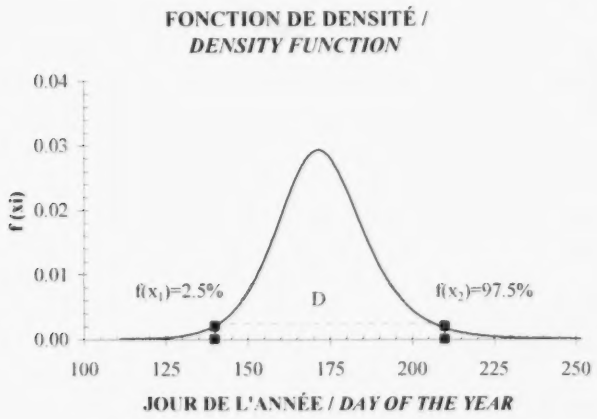


Tableau 8. Production totale d'oeufs (n) pour chacun des relevés réalisés en 1979 et entre 1983 et 2006 dans le sud du golfe du Saint-Laurent.

Table 8. Total egg production (n) for each of the surveys conducted in 1979 and between 1983 and 2006 in the southern Gulf of St. Lawrence.

ANNÉE / *YEAR*	RELEVÉ / *SURVEY**	PRODUCTION TOTALE D'ŒUFS / *TOTAL EGG PRODUCTION*				
				INTERVALLE CONFIANCE (95 %) / *CONFIDENCE INTERVAL (95%)*		
		n	Variance	L. Inf. / *Lower L.*	L. Sup. / *Upper L.*	CV
1979	P-221	8.54E+12	2.91E+24	5.19E+12	1.19E+13	19.98
1983	P-353	6.19E+12	1.94E+24	3.47E+12	8.92E+12	22.47
1984	N-030	9.61E+12	1.57E+24	7.15E+12	1.21E+13	13.04
1985	P-324	1.47E+13	2.12E+24	1.18E+13	1.75E+13	9.92
1986	P-337	2.72E+13	8.08E+24	2.16E+13	3.28E+13	10.44
1987	P-353	1.42E+13	7.39E+24	8.92E+12	1.96E+13	19.07
1988	P-369	1.56E+13	5.16E+24	1.11E+13	2.01E+13	14.56
1989	P-386	7.96E+12	2.56E+24	4.82E+12	1.11E+13	20.11
1990	P-400	8.14E+12	1.72E+24	5.57E+12	1.07E+13	16.13
1991	P-415	1.54E+13	6.31E+24	1.05E+13	2.03E+13	16.29
1992	P-430	1.35E+13	5.47E+24	8.89E+12	1.81E+13	17.35
1993	P-445	1.21E+13	6.53E+24	7.09E+12	1.71E+13	21.12
1994	N-209	6.17E+12	2.57E+24	3.03E+12	9.31E+12	25.99
1996	GE-001	2.23E+12	2.13E+23	1.32E+12	3.13E+12	20.73
1998	N-223	1.83E+12	1.05E+23	1.20E+12	2.47E+12	17.67
2000	MB	2.82E+12	1.81E+24	1.81E+11	5.45E+12	47.75
2002	MB	5.50E+12	1.91E+24	2.79E+12	8.21E+12	25.12
2003	Coriolis II	7.06E+12	2.56E+24	3.93E+12	1.02E+13	22.66
2004	Teleost	4.50E+12	1.30E+24	2.27E+12	6.74E+12	25.36
2005	Teleost	2.68E+12	5.94E+23	1.17E+12	4.20E+12	28.72
2006	Coriolis II	5.12E+11	2.79E+22	1.85E+11	8.40E+11	32.58

* P=E.E. Prince, N=Alfred Needler, GE=Grande-Entrée, MB=Martha L. Black

Tableau 9. Proportion des femelles dans la population, poids (g) moyen et fécondité moyenne utilisés pour le calcul de la biomasse reproductrice du maquereau bleu.

Table 9. Female proportion in the population, mean weight (g) and mean fecundity used in the calculation of the Atlantic mackerel spawning biomass.

ANNÉE / *YEAR*	PROPORTION		POIDS / *WEIGHT* (g)		FÉCONDITÉ / *FECUNDITY*	
	Femelle / *Female*	Variance	Moyenne / *Average*	Variance	Moyenne / *Average*	Variance
1979	0.5171	0.0004	559.3	3 339	634 155	2.82E+10
1983	0.5183	0.0005	473.6	22 419	462 421	1.19E+10
1984	0.5124	0.0011	523.7	28 454	501 014	4.76E+10
1985	0.5115	0.0009	526.2	47 179	544 311	4.90E+10
1986	0.5120	0.0006	433.2	13 851	593 853	6.14E+10
1987	0.5150	0.0007	458.1	9 992	499 572	3.17E+10
1988	0.5193	0.0005	561.0	10 753	598 637	2.29E+10
1989	0.5155	0.0010	560.4	13 097	703 542	2.81E+10
1990	0.5108	0.0007	487.7	26 437	553 083	3.34E+10
1991	0.5207	0.0008	456.8	17 467	462 272	2.53E+10
1992	0.5072	0.0004	404.0	21 204	499 101	2.39E+10
1993	0.5096	0.0005	480.7	13 495	580 252	3.09E+10
1994	0.5013	0.0008	514.1	11 014	469 731	2.83E+10
1996	0.5203	0.0005	528.0	24 221	582 107	2.51E+10
1998	0.5077	0.0008	471.3	21 565	489 902	1.08E+10
2000	0.5185	0.0012	466.1	20 430	561 074	2.18E+10
2002	0.5053	0.0009	380.5	14 275	450 159	1.43E+10
2003	0.5179	0.0007	423.1	7 275	553 256	1.60E+10
2004	0.5176	0.0009	352.7	3 524	546 061	1.63E+10
2005	0.5089	0.0012	354.3	10 519	569 694	1.43E+05
2006	0.5106	0.0011	348.8	13 224	598 761	1.97E+05

Tableau 10. Biomasse reproductrice (t) du maquereau bleu calculée selon deux approches différentes (MPTO : Méthode de la Production Totale d'Oeufs; MRJF : Méthode de la Réduction Journalière de la Fécondité).

Table 10. Spawning biomass (t) of the Atlantic mackerel according to two different approaches (TEPM: Total Egg Production Method; DFRM: Daily Fecundity Reduction Method).

ANNÉE / *YEAR*	RELEVÉ / *SURVEY**	MÉTHODE DE LA PRODUCTION TOTALE D'ŒUFS (MPTO) / *TOTAL EGG PRODUCTION METHOD (TEPM)*			MÉTHODE DE LA RÉDUCTION JOURNALIÈRE DE LA FÉCONDITÉ (MRJF) / *DAILY FECUNDITY REDUCTION METHOD (DFRM)*		
		BIOMASSE REPRODUCTRICE (t) / *SPAWNING BIOMASS (t)*	INTERVALLE CONFIANCE (95 %) / *CONFIDENCE INTERVAL (95%)* L. Inf. / *Lower L.*	L. Sup. / *Upper L.*	BIOMASSE REPRODUCTRICE (t) / *SPAWNING BIOMASS (t)*	INTERVALLE CONFIANCE (95 %) / *CONFIDENCE INTERVAL (95%)* L. Inf. / *Lower L.*	L. Sup. / *Upper L.*
1979	P-221	820 554	670 391	970 718			
1983	P-353	342 591	260 329	424 853			
1984	N-030	726 183	516 577	935 790			
1985	P-324	1 217 178	848 625	1 585 732			
1986	P-337	1 754 052	1 293 813	2 214 290			
1987	P-353	872 703	662 915	1 082 490			
1988	P-369	739 208	603 293	875 123			
1989	P-386	757 877	607 657	908 098			
1990	P-400	725 415	536 492	914 337			
1991	P-415	1 284 928	969 028	1 600 829			
1992	P-430	796 459	581 190	1 011 727			
1993	P-445	935 545	726 633	1 144 456			
1994	N-209	467 261	350 826	583 696			
1996	GE-001	128 149	99 446	156 852	166 903	43 384	290 423
1998	N-223	103 242	80 323	126 161	66 768	18 387	115 148
2000	MB	165 017	112 662	217 373	207 302	0	[illegible] 429
2002	MB	379 070	281 852	476 288	359 330	64 642	[illegible] 017
2003	Coriolis II	314 752	254 150	375 355			
2004	Teleost	162 714	129 616	195 812			
2005	Teleost	86 487	67 790	105 183			
2006	Coriolis II	54 133	41 263	67 004			

* P=E.E. Prince, N=Alfred Needler, GE=Grande-Entrée, MB=Martha L. Black

Tableau 11. Statistiques descriptives des mesures de longueur (mm) des larves de maquereau échantillonnées lors du relevé des œufs de 2006.

Table 11. Descriptive statistics of the length (mm) measurements of the Atlantic mackerel larvae sampled during the 2006 egg survey.

STATION	STATISTIQUES / *STATISTICS*						
	Moyenne / *Mean*	Ecart-type / *Standard deviation*	Minimum	Maximum	Etendue / *Range*	n	N*
1.2	6.26	2.31	2.36	14.62	12.26	22	36
1.3	6.89	1.28	5.29	8.23	2.94	5	12
2.1	5.02	1.68	3.08	6.07	2.99	3	3
2.2	6.46	2.30	3.15	11.23	8.08	41	45
2.3	6.14	1.00	4.95	7.51	2.56	7	16
2.4	4.50	0.96	2.55	6.33	3.78	22	23
2.5	2.96	2.07	1.48	9.92	8.44	32	92
3.1	2.67	1.10	1.66	5.81	4.15	14	60
3.2	7.47	1.01	6.75	8.18	1.43	2	4
3.3	5.99	2.11	2.63	12.97	10.34	47	49
3.4	5.04	0.70	3.87	6.42	2.55	32	70
3.5	4.75	0.93	3.24	6.32	3.08	13	13
3.6	5.65	2.31	3.41	14.44	11.03	50	103
3.7	7.14	1.51	3.91	9.53	5.62	22	23
4.2	3.11	1.08	1.52	5.37	3.85	50	50
4.3	5.68	1.43	4.37	7.55	3.18	5	10
4.4	5.15	1.05	3.05	7.88	4.83	27	120
4.5	4.23	0.85	2.66	6.24	3.58	50	268
4.6	4.84	1.11	2.97	7.95	4.98	50	214
4.7	6.83	3.37	3.09	14.00	10.91	12	26
5.1	6.38	2.12	2.83	11.44	8.61	42	176
5.3	5.46	2.79	3.41	12.76	9.35	10	20
5.4	3.29	0.67	1.85	4.23	2.38	29	128
5.6	4.97	0.87	3.63	5.94	2.31	5	5
6.1	2.89	0.78	2.00	4.60	2.60	14	14
6.2	5.44	1.75	2.77	11.40	8.63	50	108
6.3	4.74	1.11	3.01	7.86	4.85	50	180
6.4	3.91	1.46	1.85	9.17	7.32	50	120
6.6	4.07	0.24	3.87	4.41	0.54	4	8
6.7	2.33	1.05	1.58	3.07	1.49	2	2
7.1	5.62	2.00	2.97	9.91	6.94	32	70
7.2	3.95	0.90	2.27	6.72	4.45	50	276
7.3	4.52	1.03	2.36	7.48	5.12	50	204
7.4	3.50	0.67	2.59	5.28	2.69	33	48
8.1	3.35	1.02	2.06	5.86	3.80	28	136
8.2	3.09	1.14	1.45	5.66	4.21	38	172
8.7	4.57		4.57	4.57	0.00	1	1
9.1	3.31	0.86	2.26	5.96	3.70	26	144
9.4	2.06	0.56	1.30	2.65	1.35	4	10
9.8	2.54		2.54	2.54	0.00	1	1
10.1	3.01	0.39	2.73	3.28	0.55	2	2
11.1	2.57		2.57	2.57	0.00	1	1
TOTAL	4.66	1.92	1.30	14.62	13.32	1028	3063

* Nombre total de larves presentes par station / *Total number of larvae by station*

Tableau 12. Caractéristiques des stations échantillonnées dans le détroit de Northumbe berland, abondance (n/m^2) et production quotidienne (n/m^2) d'œufs et de larves de maquereau.

Table 12. Characteristics of the stations sampled in the Northumberland Strait, abundanc nce (n/m^2) and daily egg production (n/m^2) of mackerel eggs and larvae.

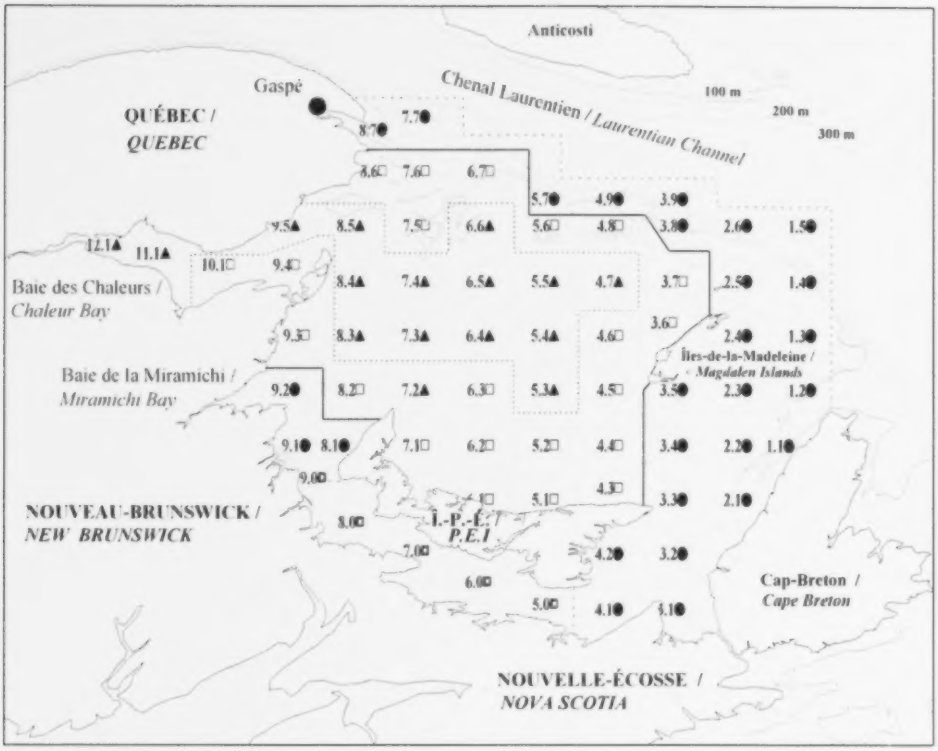
STATION	LONGITUDE	LATITUDE	PROFONDEUR ÉCHANTILLONNÉE (m) / *SAMPLING DEPTH (m)*	VOLUME FILTRÉ (m^3) / *FILTRATED VOLUME (m^3)*	TEMPERATU TURE (°C) / *TEMPERATU TURE (°C)* (0-10 m)	TEMPS D'INCUBATION (h) / *INCUBATION TIME (hr)*
5.0	-62.75	45.86	32	231	12.9 91	38.15
6.0	-63.26	46.00	14	194	13.7 78	34.35
7.0	-63.74	46.19	21	185	16.6 65	25.33
8.0	-64.25	46.36	12	227	15.5 57	28.22
9.0	-64.54	46.63	22	246	13.2 26	36.55

STATION	LONGITUDE	LATITUDE	ABONDANCE / *ABUNDANCE* (n/m^2)			
			(Stades / *Stages* 1-5)	(Stade / *Stage* 2)	(Stade / *Stage* 3)	(Stade / *Stage* 4)
5.0	-62.75	45.86	0.00	0.00	0.00 00	0.00
6.0	-63.26	46.00	0.00	0.00	0.00 00	0.00
7.0	-63.74	46.19	0.11	0.34	0.00 00	0.00
8.0	-64.25	46.36	0.10	0.15	0.00 00	0.10
9.0	-64.54	46.63	3.14	2.96	1.3 35	0.81

STATION	LONGITUDE	LATITUDE	ABONDANCE / *ABUNDANCE* (n/m^2)		PRODUCTION QUO OTIDIENNE (n/m^2) / *DAILY EGG PROD DUCTION ($n\ m^2$)*
			(Tous les stades / *All Stages*)	(Larves / *Larvae*)	(Stades / *Stages* 1-5)
5.0	-62.75	45.86	0.00	0.00	0.000
6.0	-63.26	46.00	0.00	0.00	0.000
7.0	-63.74	46.19	0.45	0.00	0.111
8.0	-64.25	46.36	0.36	0.00	0.009
9.0	-64.54	46.63	8.26	0.31	2.006

Tableau 13. Abondance (n/m^2) des œufs et des larves de poissons mesurée aux stations du détroit de Northumberland.
Table 13. Fish egg and larvae abundance (n/m^2) measured at the Northumberland Strait stations.

STATION	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0
LONGITUDE	-62.75	-63.26	-63.74	-64.25	-64.54
LATITUDE	45.86	46.00	46.19	46.36	46.63
ŒUFS / *EGGS*					
H4B= Merluche / Hake (*Urophycis* sp.) et / *and* Motelle à quatre barbillons / Fourbeard rockling (*Enchelyopus cimbrius*)	0.00	6.94	0.67	1.03	0.00
CHW= Morue / Cod (*Gadus morhua*), Aiglefin / Haddock (*Melanogrammus aeglefinus*) et / *and* Plie grise / Witch flounder (*Glyptocephalus cynoglossus*)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CYT= Tanche-tautogue / Cunner (*Tautogolabrus adspersus*) et / *and* Limande à queue jaune / Yellowtail flounder (*Limanda ferruginea*)	1.64	3.98	10.79	3.10	0.54
Plie canadienne / American plaice (*Hippoglossoides platessoides*)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Turbot de sable / Windowpane flounder (*Scophthalmus aquosus*)	4.92	0.00	3.82	6.92	0.54
LARVES / *LARVAE*					
Limace / Snailfish (*Liparis* sp.)	0.55	0.00	0.00	0.00	0.00
Capelan / Capelin (*Mallotus villosus*)	0.55	0.00	0.00	0.00	0.00
Stichée arctique / Arctic shanny (*Stichaeus punctatus*)	0.00	0.00	0.00	0.00	4.49
Ulvaire deux-lignes / Radiated shanny (*Ulvaria subbifurcata*)	0.55	0.00	0.00	0.31	0.00
Motelle à quatre barbillons / Fourbeard rockling (*Enchelyopus cimbrius*)	1.64	1.33	0.00	0.00	0.18
Plie grise / Witch flounder (*Glyptocephalus cynoglossus*)	0.00	0.00	2.02	7.02	0.00
Pleuronectidae	0.00	0.00	0.00	0.00	5.21
Tanche-tautogue / Cunner (*Tautogolabrus adspersus*)	1.09	0.59	5.84	4.23	0.00
Turbot de sable / Windowpane flounder (*Scophthalmus aquosus*)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.36



LÉGENDE / *LEGEND:*

- ● Strate / *Stratum 1*
- □ Strate / *Stratum 2*
- ▲ Strate / *Stratum 3*

Figure 1. Carte des stations et des strates associées au relevé d'évaluation de l'abondance de la biomasse reproductrice du maquereau bleu dans le sud du golfe du Saint-Laurent (les stations échantillonnées dans le détroit de Northumberland sont indiquées par ◘) / *Map of the stations and strata associated to the abundance assessment survey of the Atlantic mackerel spawning stock biomass in the southern Gulf of St. Lawrence (stations sampled in the Northumberland Strait are indicated by ◘).*

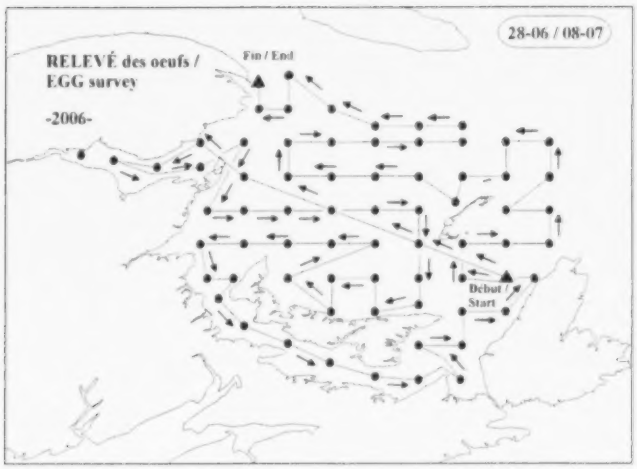


Figure 2. Tracé du plan d'échantillonnage du relevé d'abondance réalisé en 2006 dans le sud du golfe du Saint-Laurent / *Pattern of sampling of the assessment survey conducted in 2006 in the southern Gulf of St. Lawrence.*

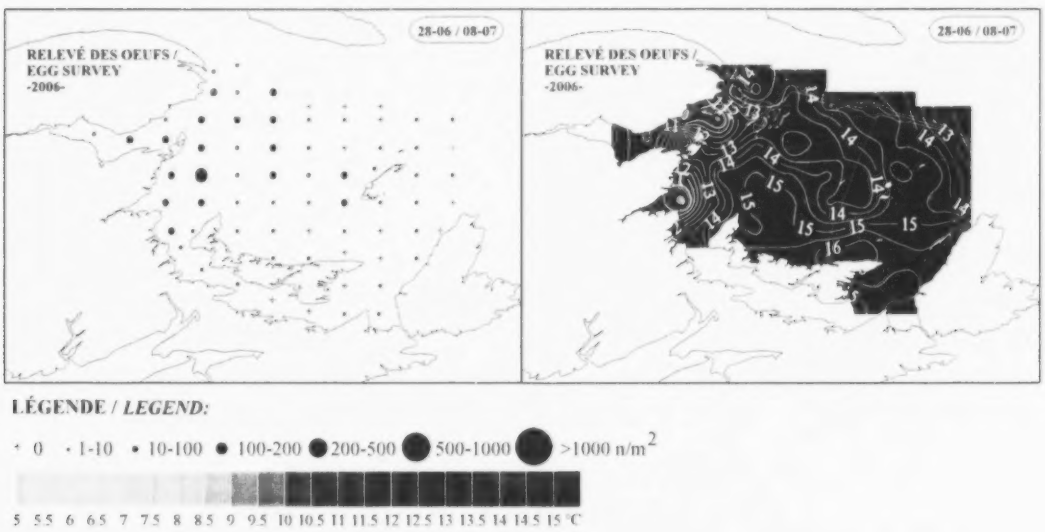


Figure 3. Distribution et abondance (n/m^2) des œufs de maquereau bleu et température de l'eau (°C) (moyenne 0-10 m) pour le relevé réalisé en 2006 dans le sud du golfe du Saint-Laurent / *Atlantic mackerel egg distribution and abundance (n/m^2) and water temperature (°C) (mean 0-10 m) for the survey conducted in the southern Gulf of St. Lawrence in 2006.*

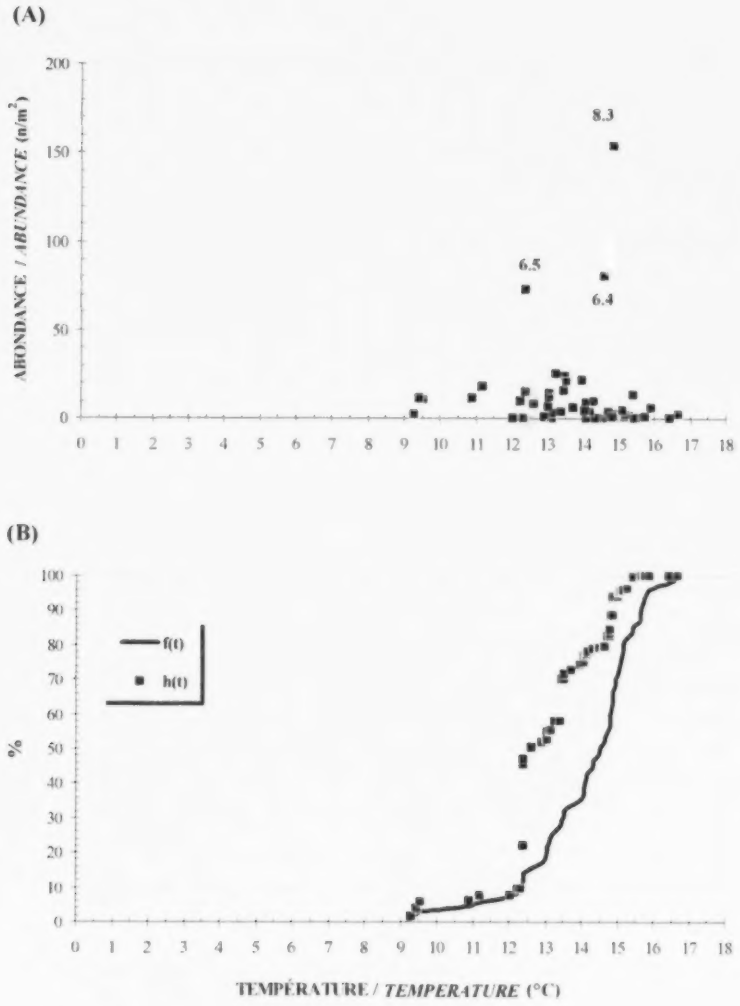


Figure 4. Relation entre l'abondance (n/m^2) des oeufs et la température de l'eau (°C) (moyenne 0-10 m) (les trois stations ayant les plus fortes abondances sont indiquées) (A) et courbes cumulatives des données de température (f(t)) et d'abondance (h(t)) mesurées aux stations du relevé de 2006 (B) / *Relationship between egg abundance (n/m^2) and water temperature (°C) (mean 0-10 m) (the three stations with the highest abundances are indicated) (A) and cumulative curves of the temperature (f(t)) and abundance (h(t)) data measured at the stations of the 2006 survey (B).*

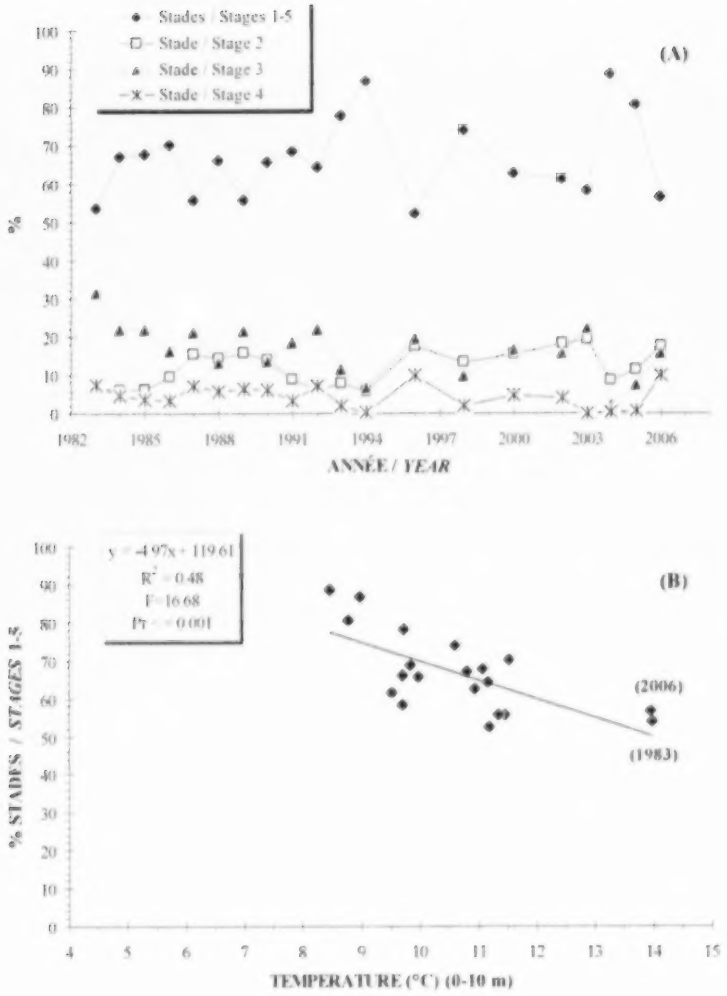


Figure 5. Pourcentages annuels moyens des abondances (n/m^2) d'oeufs de maquereau bleu par stade de développement (A) et relation avec la température (°C) moyenne de l'eau (0-10 m) (B) / *Mean annual percentages of Atlantic mackerel egg abundances (n/m^2) by stage of development (A) and relationship with the mean water temperature (°C) (0-10 m) (B).*

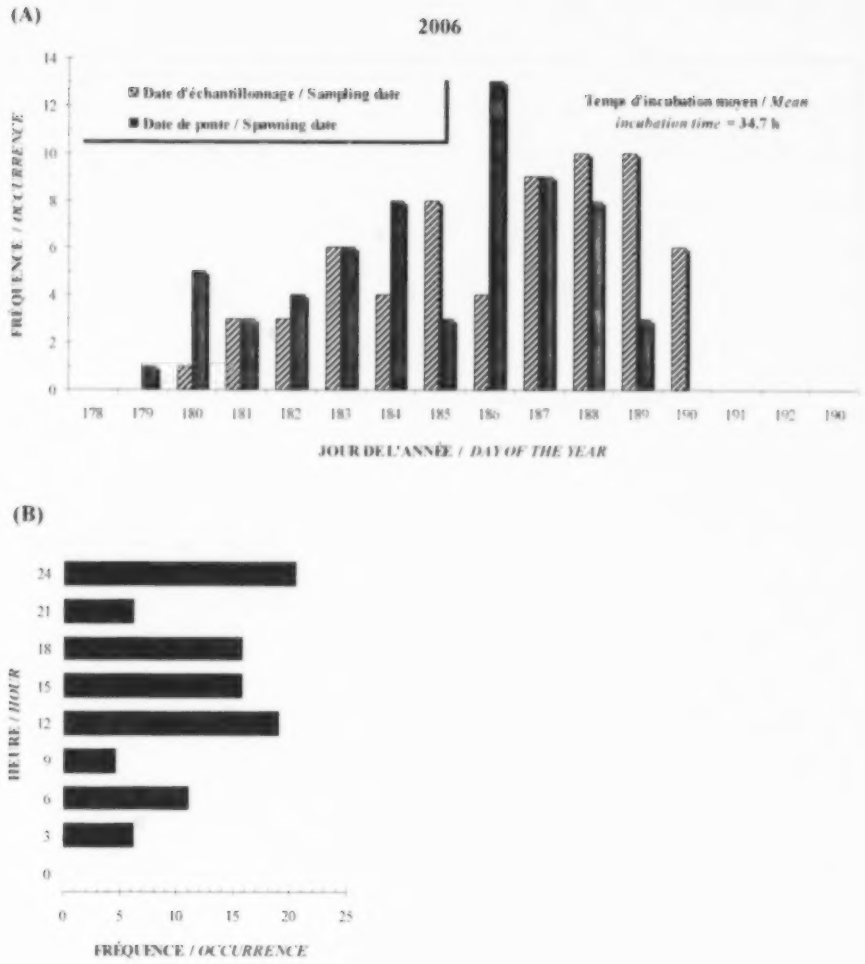


Figure 6. Date (jour de l'année) (A) et heure de ponte (B) rétrocalculées à partir de l'heure d'échantillonnage et du temps d'incubation calculé aux stations du relevé de 2006 / *Date (day of the year) (A) and hour of spawning (B) back calculated from the hour of sampling and incubation time calculated at the stations of the 2006 survey.*

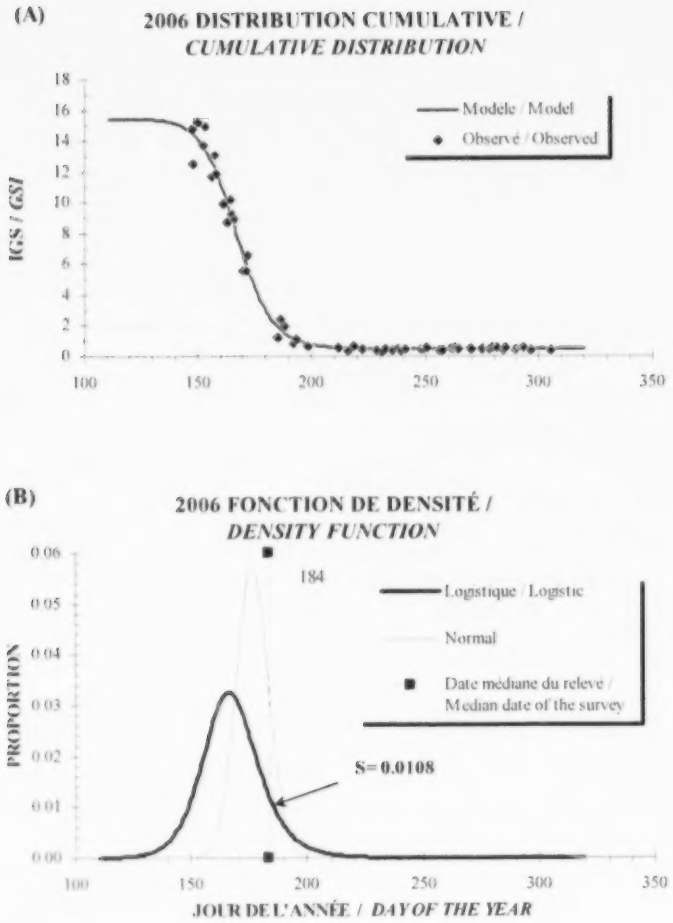


Figure 7. Indice gonado-somatique (IGS) (valeurs observées et prédites) (A) et courbes de densité (B) décrivant la proportion d'œufs pondus quotidiennement en 2006 (la date médiane du relevé et la proportion associée à cette date sont indiquées) / *Gonadosomatic index (GSI) (observed and expected values) (A) and density curves (B) describing the proportion of eggs spawned daily in 2006 (the median date of the survey and the proportion associated to this date are indicated).*

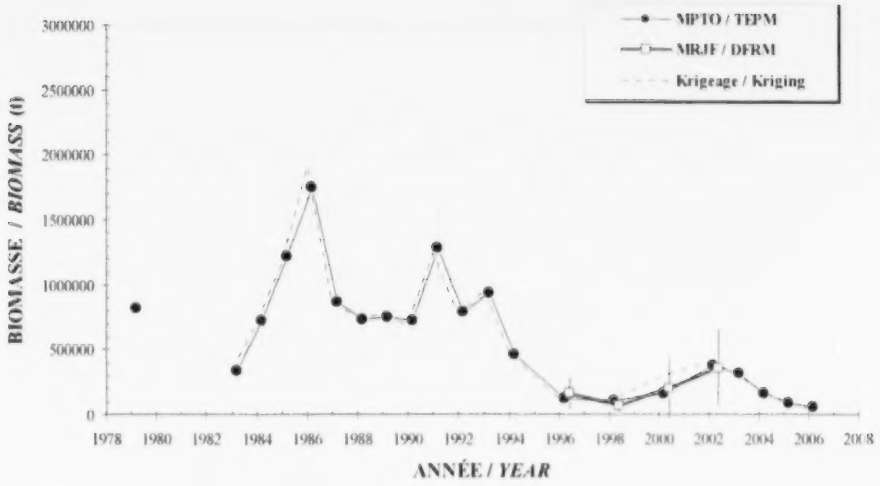


Figure 8. Biomasse du stock reproducteur (t) de maquereau bleu calculée à partir des données du relevé des œufs dans le sud du golfe du Saint-Laurent et selon deux approches différentes (MPTO : Méthode de la Production Totale d'Oeufs; MRJF : Méthode de la Réduction Journalière de la Fécondité) / *Spawning stock biomass (t) of the Atlantic mackerel calculated from the data of the egg survey conducted in the southern Gulf of St. Lawrence and according to two different approaches (TEPM: Total Egg Production Method; DFRM: Daily Fecundity Reduction Method).*

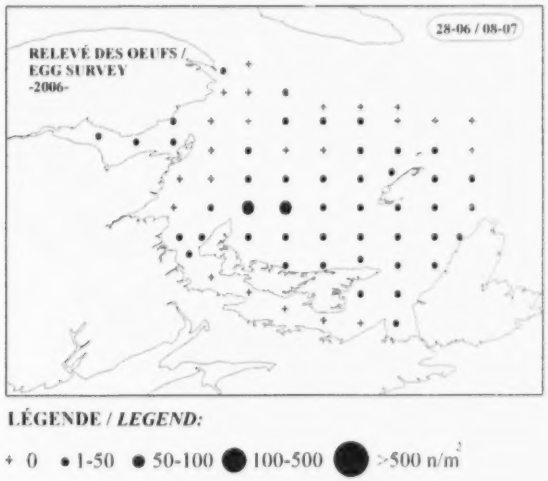


Figure 9. Distribution et abondance (n/m^2) des larves de maquereau bleu échantillonnées lors du relevé des œufs réalisé dans le sud du golfe du Saint-Laurent en 2006 / *Distribution and abundance (n/m^2) of Atlantic mackerel larvae sampled during the egg survey conducted in the southern Gulf of St. Lawrence in 2006.*

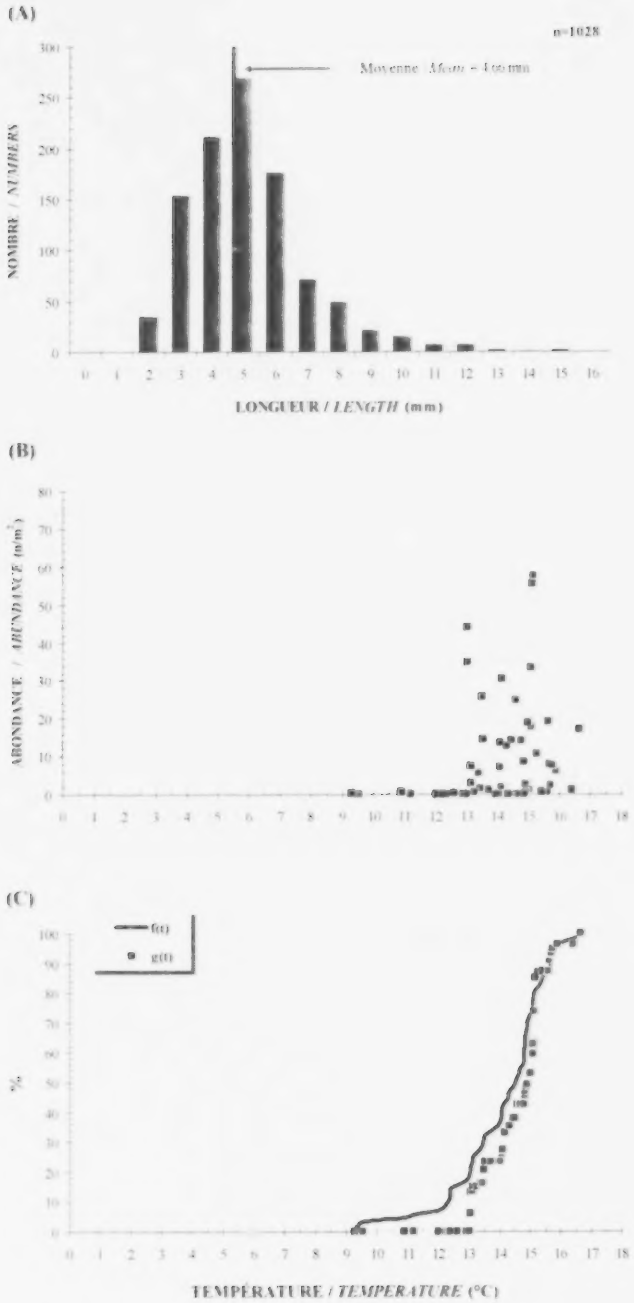


Figure 10. Distribution des longueurs (mm) des larves de maquereau bleu (A), relation entre l'abondance (n/m^2) des larves et la température de l'eau (°C) (moyenne 0-10 m) (B) et courbes cumulatives des données de température (f(t)) et d'abondance (g(t)) mesurées aux stations du relevé de 2006 (C) / *Atlantic mackerel larvae length (mm) distribution (A), relationship between larvae abundance (n/m^2) and water temperature (°C) (mean 0-10 m) (B) and cumulative curves of the temperature (f(t)) and abundance (g(t)) data measured at the stations of the 2006 survey (C).*

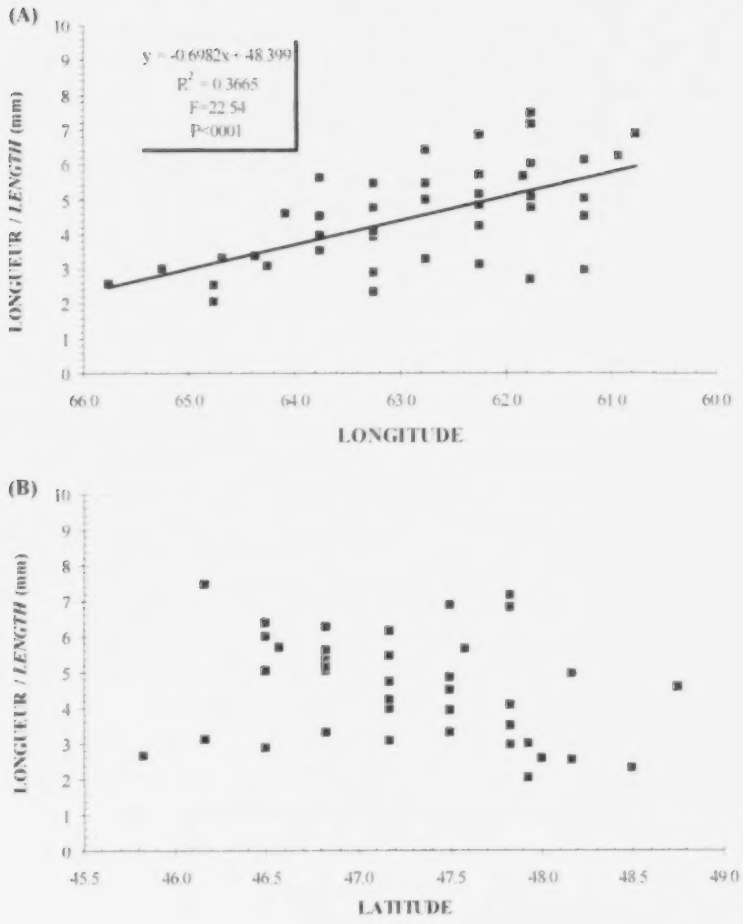


Figure 11. Longueur moyenne (mm) des larves de maquereau bleu selon la longitude (A) et la latitude (B) des stations échantillonnées lors du relevé de 2006 / *Mean length (mm) of Atlantic mackerel larvae according to the longitude (A) and latitude (B) of the stations sampled during the 2006 survey.*

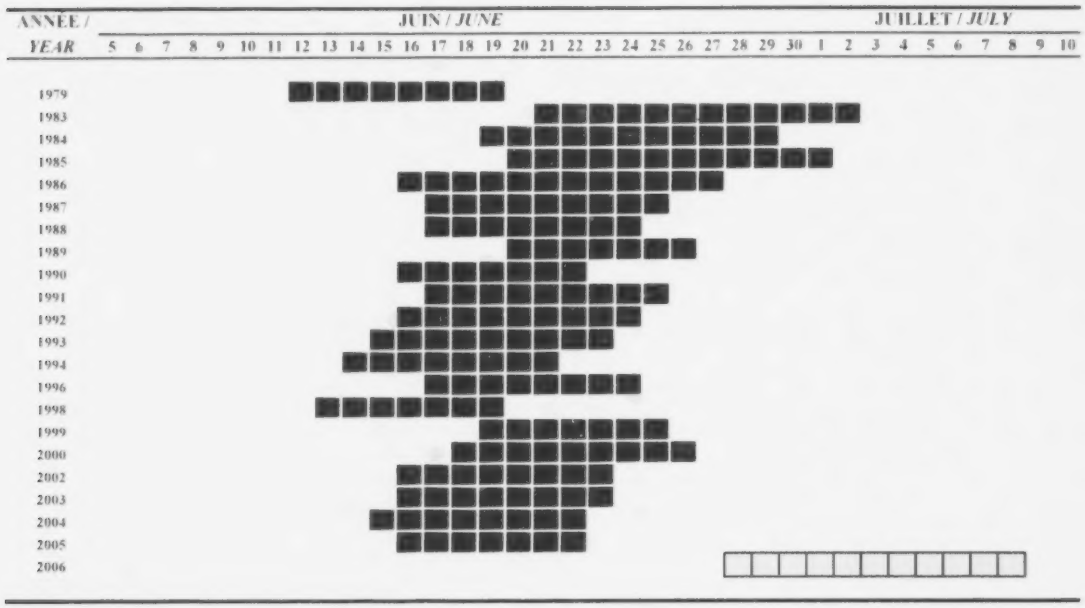
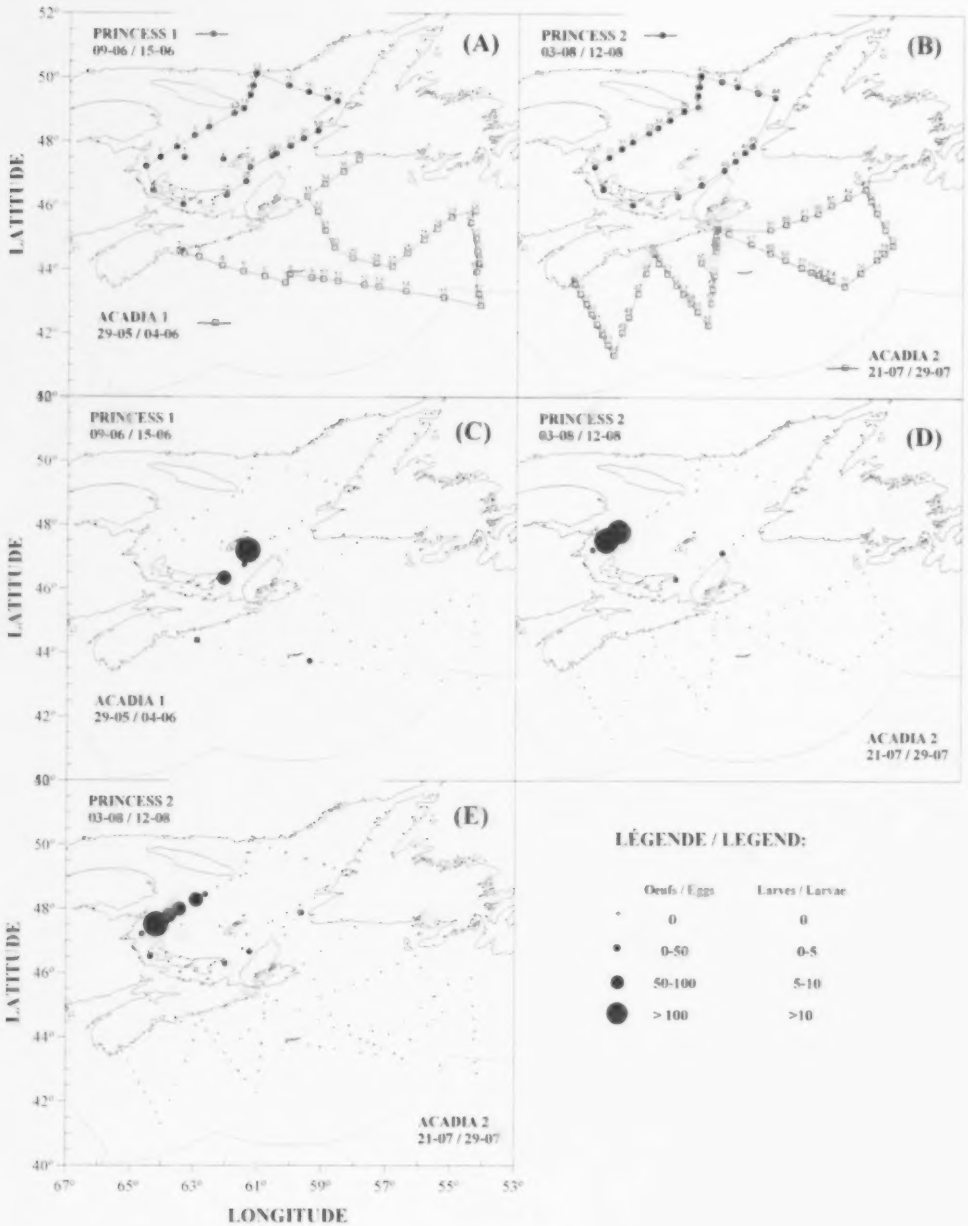


Figure 12. Périodes d'échantillonnage du relevé maquereau pour lesquelles une biomasse reproductrice a été calculée. Ces périodes correspondent à la première passe lorsque la grille était échantillonnée à deux reprises. La période couverte par le relevé de 2006 est représentée par la zone hachurée / *Sampling periods of the Atlantic mackerel survey for which a spawning biomass was calculated. These periods are associated to the first pass of the grid when 2 passes were sampled. The period covered by the 2006 survey is represented by the textured area.*

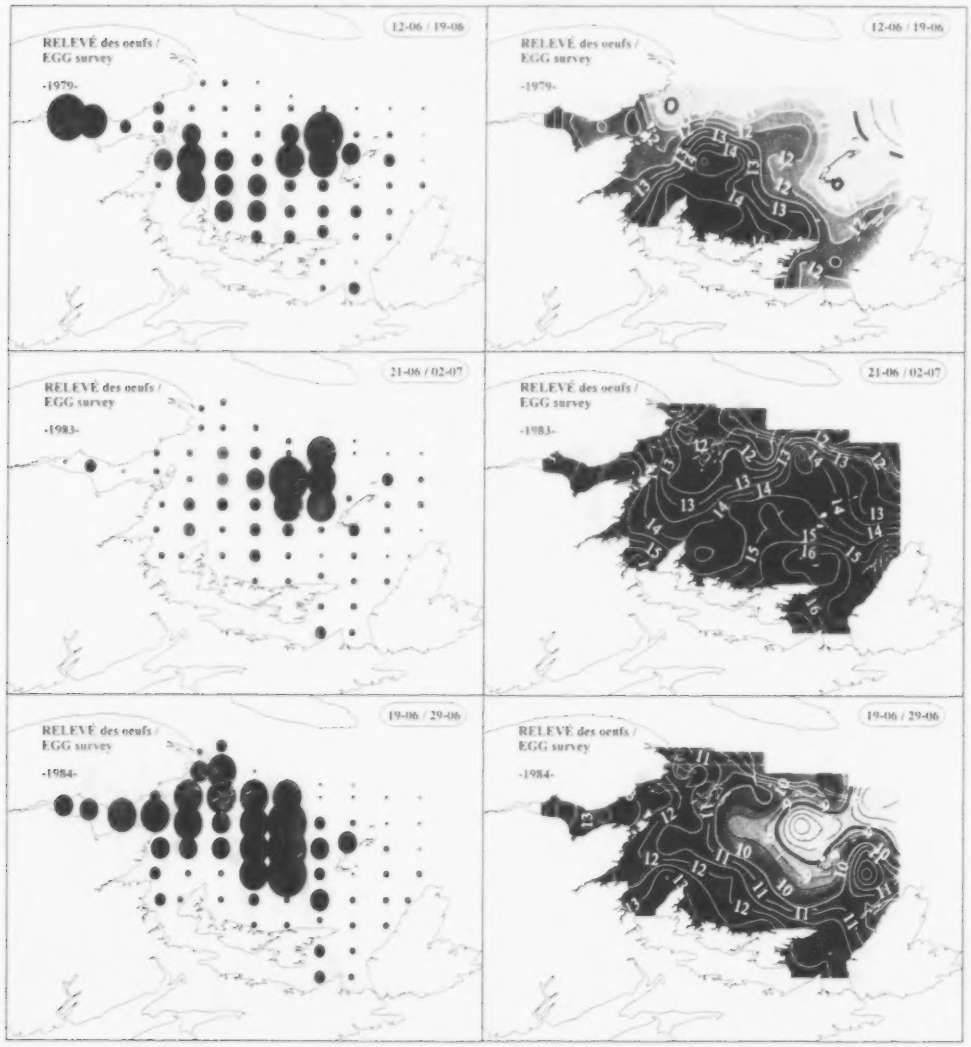
Annexe 1. Tracés des plans d'échantillonnage (A et B) et distribution et abondance (n) des œufs (C et D) et des larves (E) de maquereau bleu des relevés de l'expédition Dannevig dans le golfe du Saint-Laurent, le plateau néo-écossais et le sud des Grands Bancs de Terre-Neuve en 1915.

Appendix 1. Patterns of sampling (A and B) and Atlantic mackerel eggs (C and D) and larvae (E) distribution and abundance (n) for the surveys of the Dannevig expedition in the Gulf of St. Lawrence, Scotian Shelf and southern Grand Banks in 1915.



Annexe 2. Distribution et abondance (n/m^2) des œufs de maquereau bleu et température de l'eau (°C) (moyenne 0-10 m) pour les relevés réalisés dans le sud du golfe du Saint-Laurent en 1979 et entre 1983 et 2005.

Appendix 2. Atlantic mackerel egg distribution and abundance (n/m^2) and water temperature (°C) (mean 0-10 m) for the surveys conducted in the southern Gulf of St. Lawrence in 1979 and between 1983 and 2005.

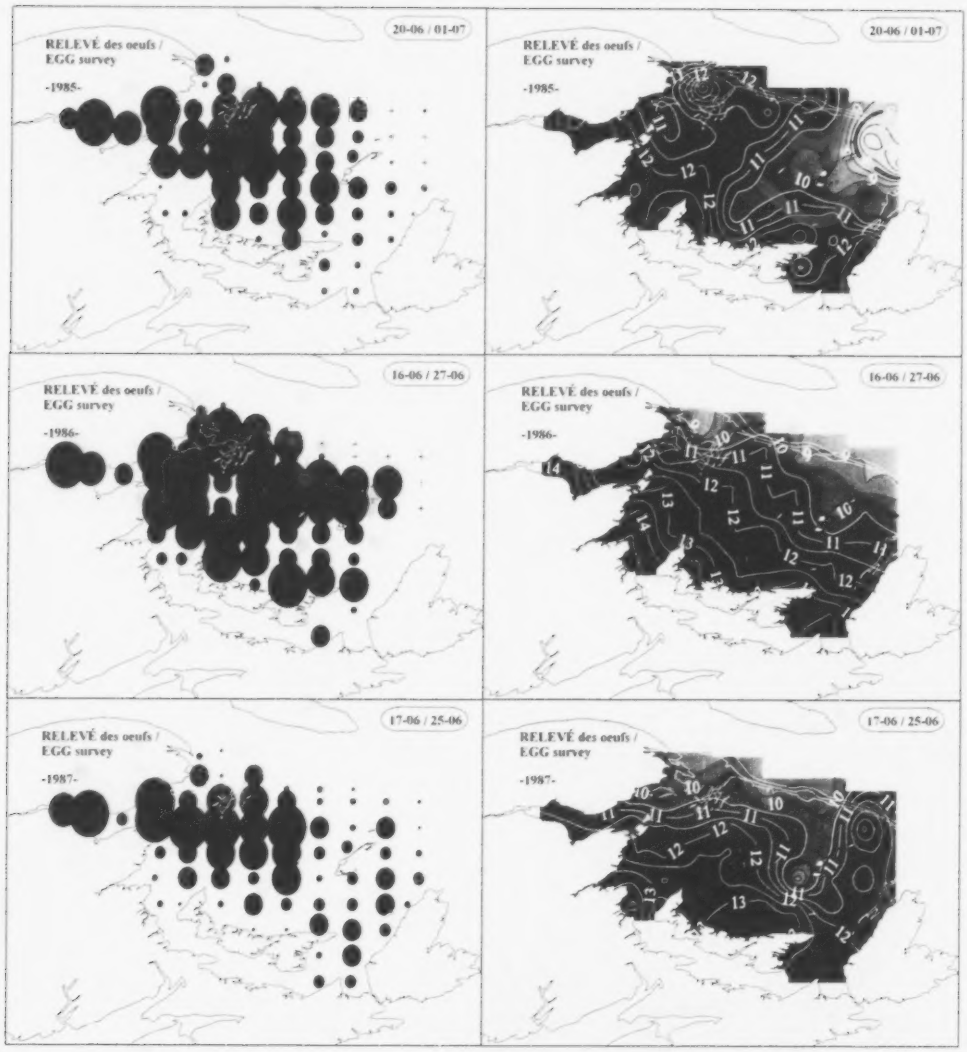


LÉGENDE / *LEGEND:*

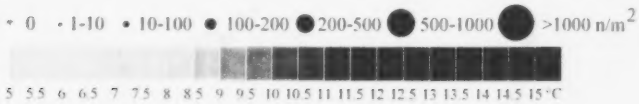
0 · 1-10 · 10-100 · 100-200 · 200-500 · 500-1000 · >1000 n/m^2

5 5.5 6 6.5 7 7.5 8 8.5 9 9.5 10 10.5 11 11.5 12 12.5 13 13.5 14 14.5 15 °C

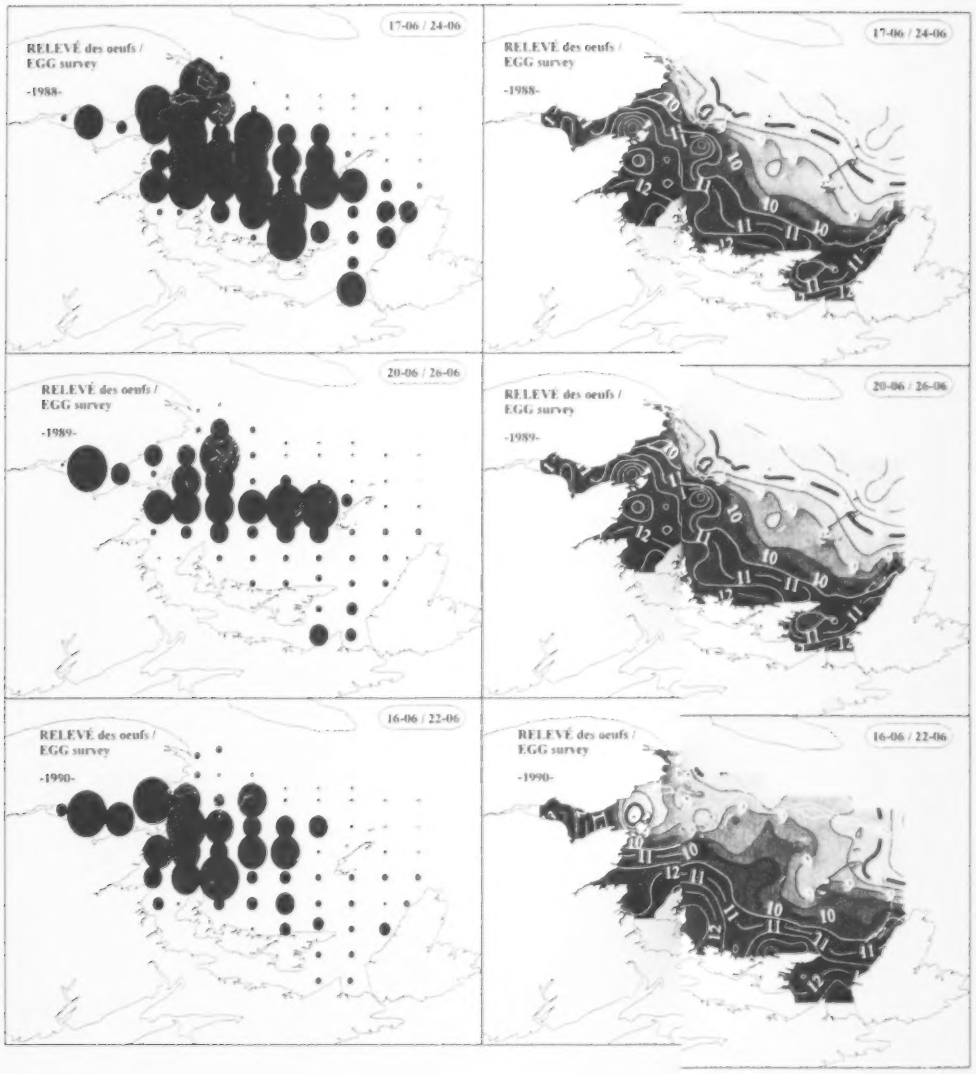
Annexe 2. (Suite).
Appendix 2. (Continued).



LÉGENDE / *LEGEND:*



Annexe 2. (Suite).
Appendix 2. (Continued).

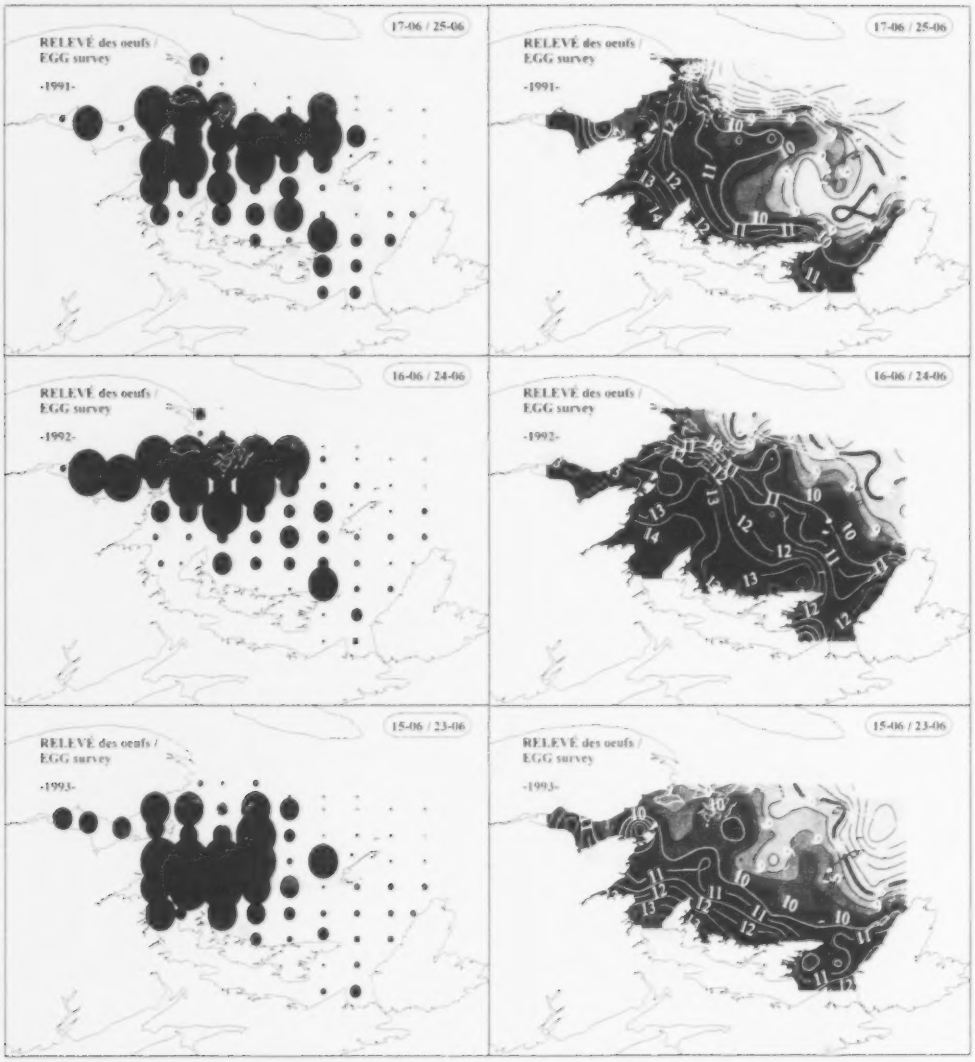


LÉGENDE / *LEGEND:*

0 1-10 10-100 100-200 200-500 500-1000 >1000 n/m^2

5 5.5 6 6.5 7 7.5 8 8.5 9 9.5 10 10.5 11 11.5 12 12.5 13 13.5 14 14.5 15 °C

Annexe 2. (Suite).
Appendix 2. (Continued).

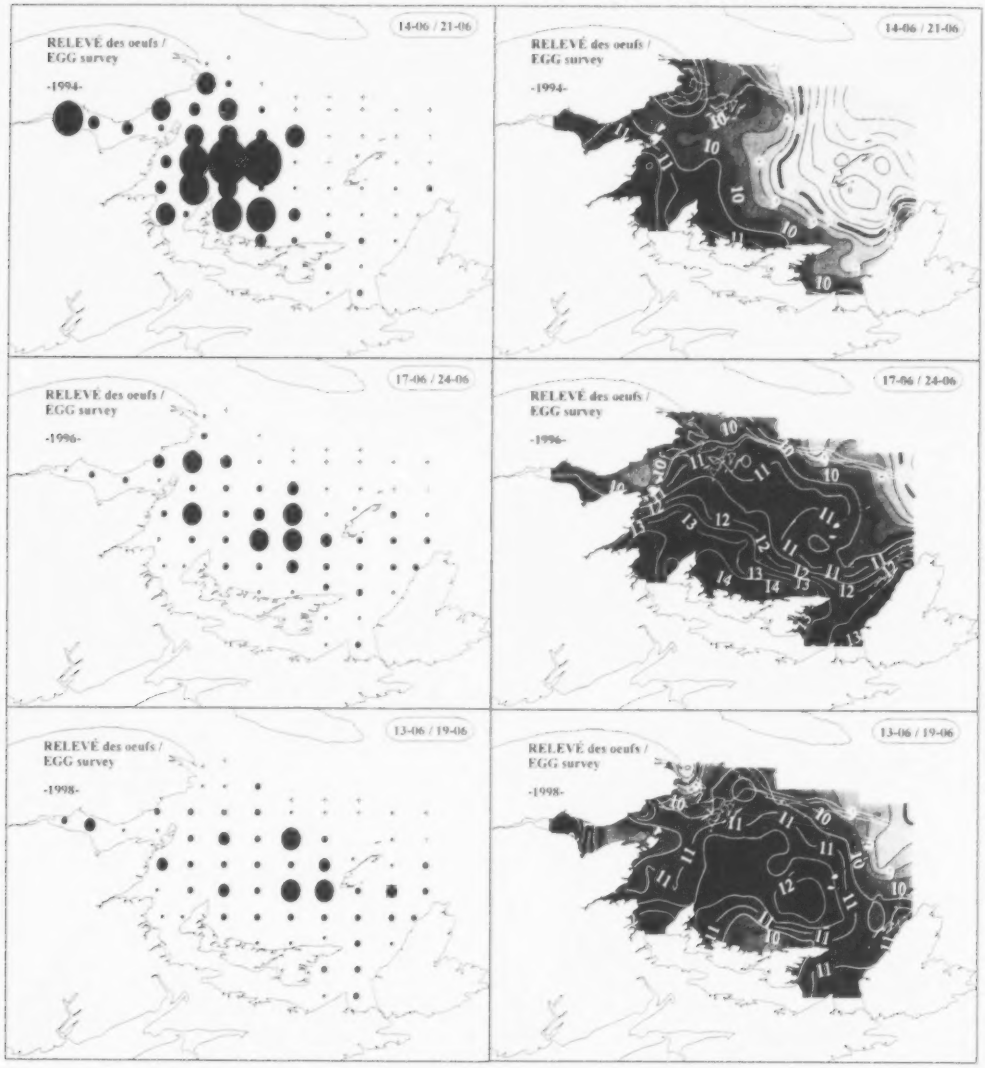


LÉGENDE / *LEGEND:*

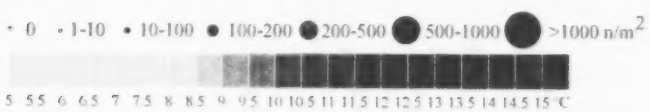
0 1-10 10-100 100-200 200-500 500-1000 >1000 n/m^2

5 5.5 6 6.5 7 7.5 8 8.5 9 9.5 10 10.5 11 11.5 12 12.5 13 13.5 14 14.5 15 °C

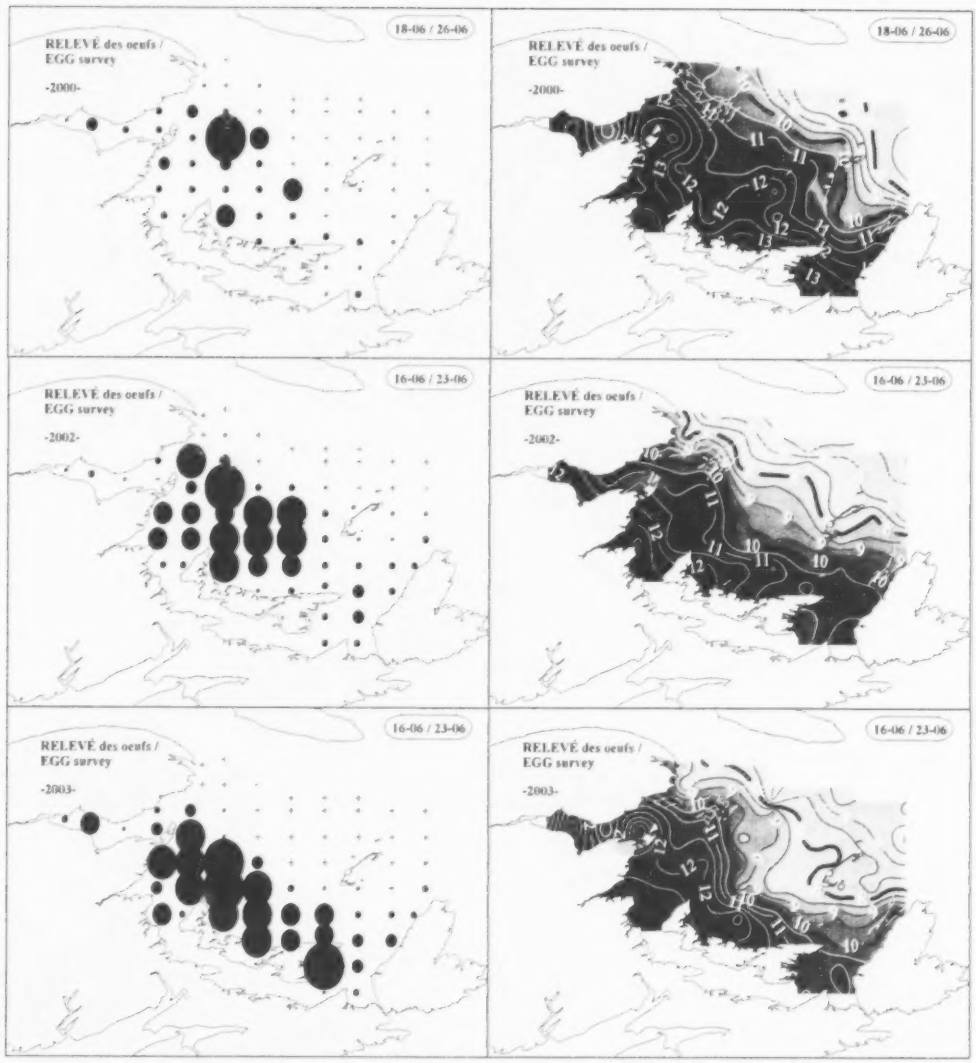
Annexe 2. (Suite).
Appendix 2. (Continued).



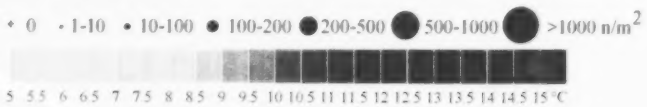
LÉGENDE / *LEGEND:*



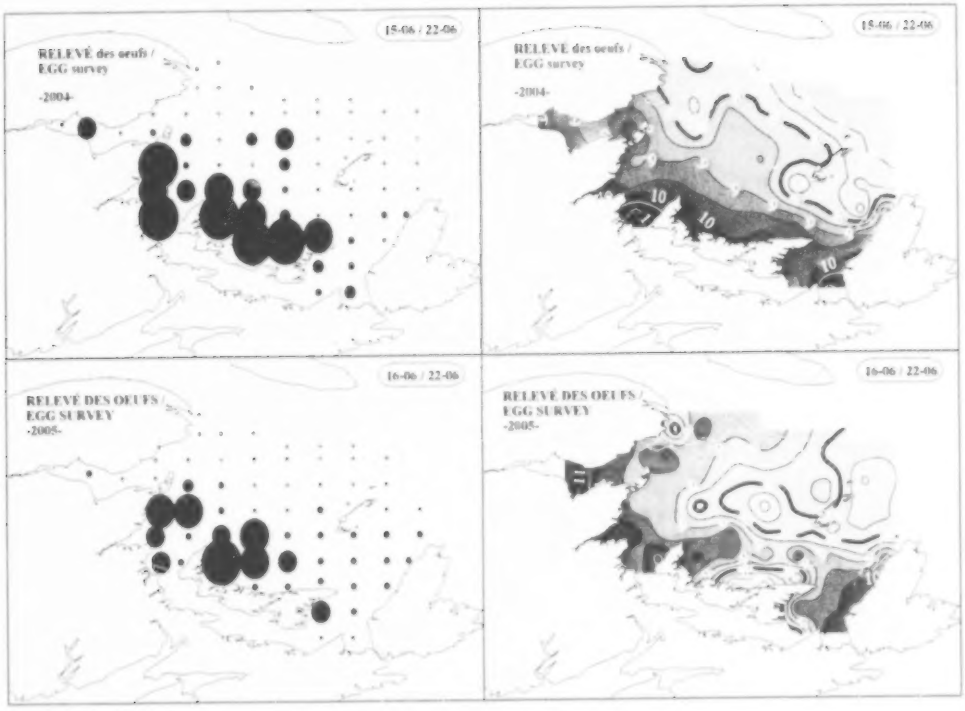
Annexe 2. (Suite).
Appendix 2. (Continued).



LÉGENDE / *LEGEND:*



Annexe 2. (Suite).
Appendix 2. (Continued).



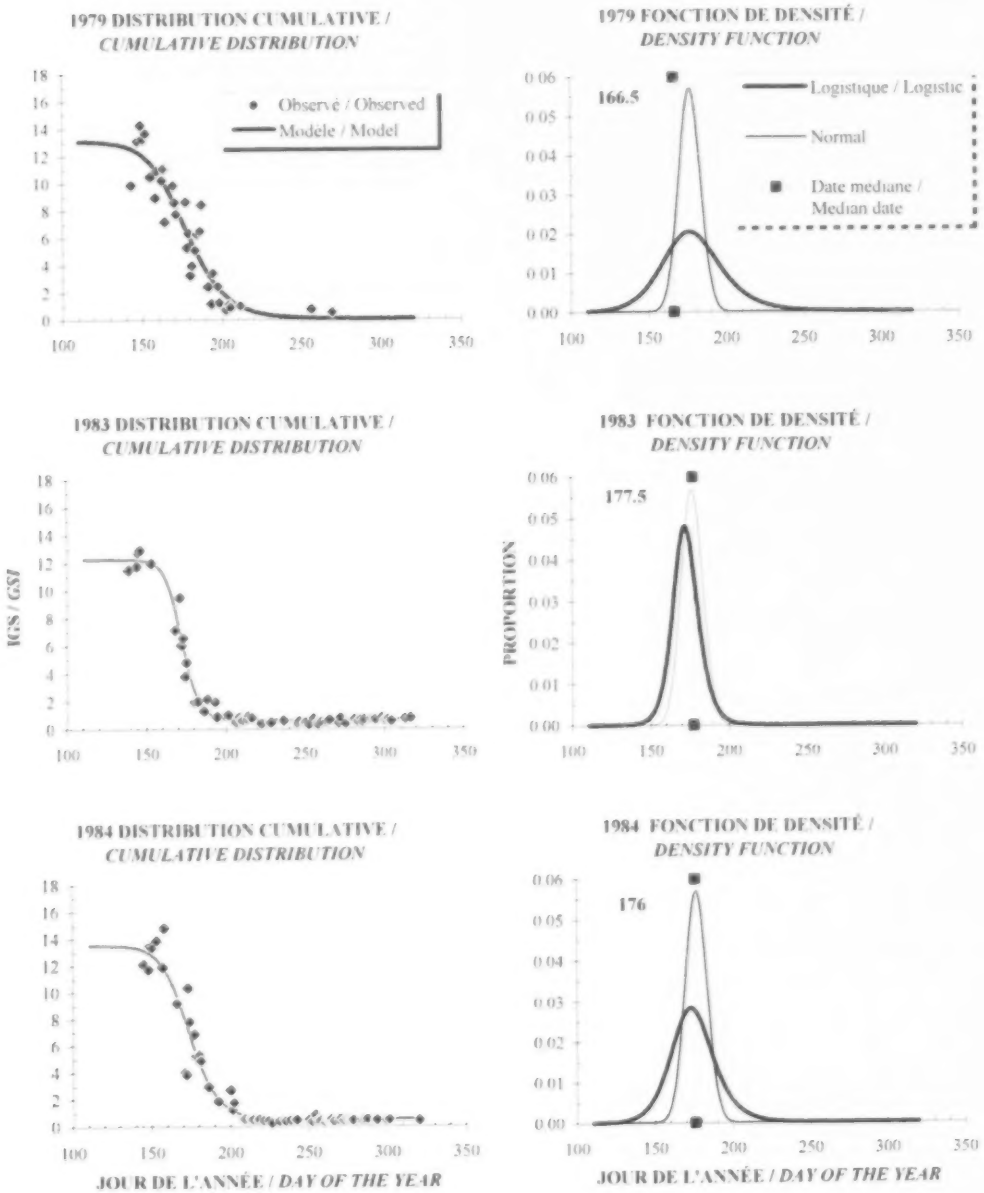
LÉGENDE / *LEGEND:*

· 0 · 1-10 • 10-100 ● 100-200 ● 200-500 ● 500-1000 ● >1000 n/m^2

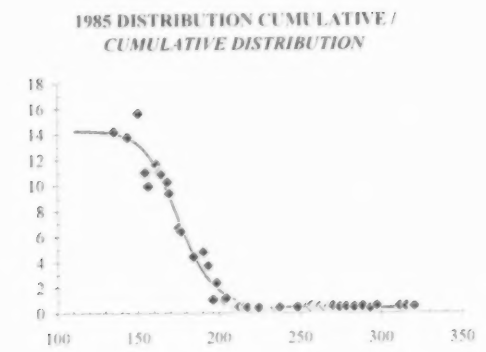
5 5.5 6 6.5 7 7.5 8 8.5 9 9.5 10 10.5 11 11.5 12 12.5 13 13.5 14 14.5 15 °C

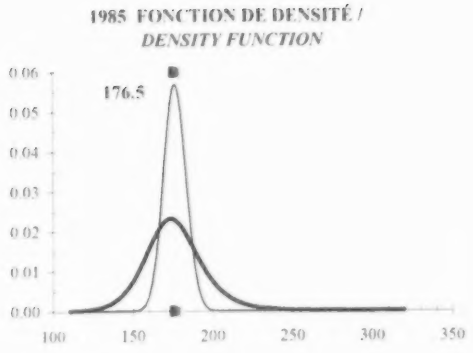
Annexe 3. Indice gonado-somatique (IGS) (valeurs observées et prédites) et courbes de densité décrivant la proportion d'œufs pondus quotidiennement en 1979 et entre 1983 et 2005 (la date médiane des relevés en jour de l'année est indiquée).

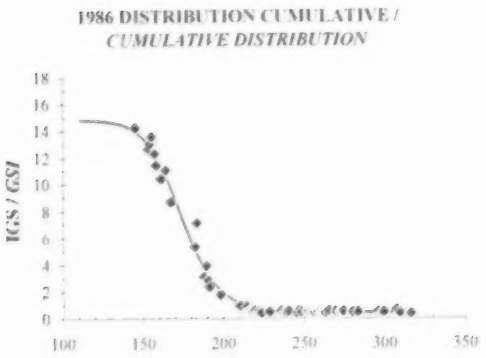
Appendix 3. Gonadosomatic index (GSI) (observed and expected values) and density curves describing the proportion of eggs spawned daily in 1979 and between 1983 and 2005 (median date of the surveys in day of the year is indicated).

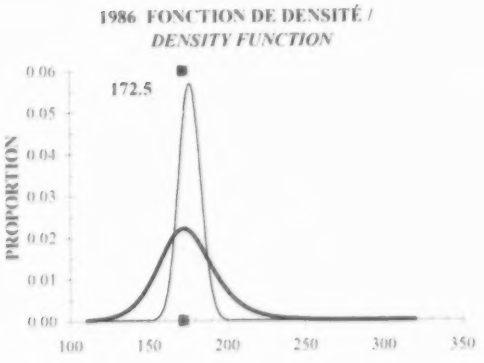


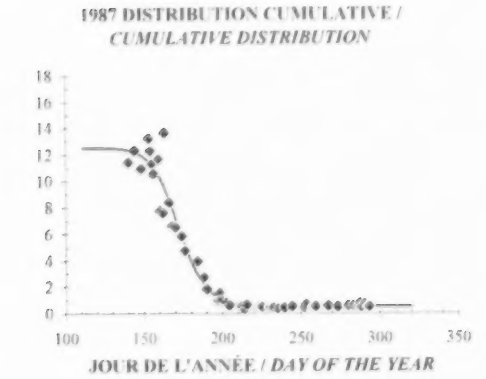
Annexe 3. (Suite).
Appendix 3. (Continued).

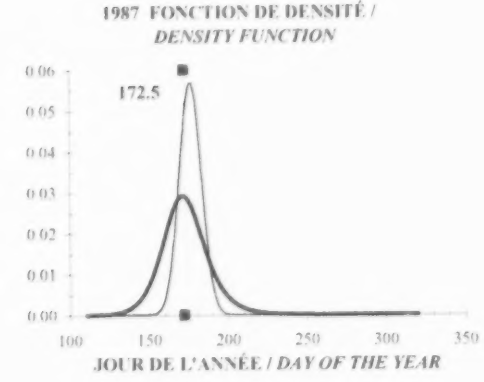




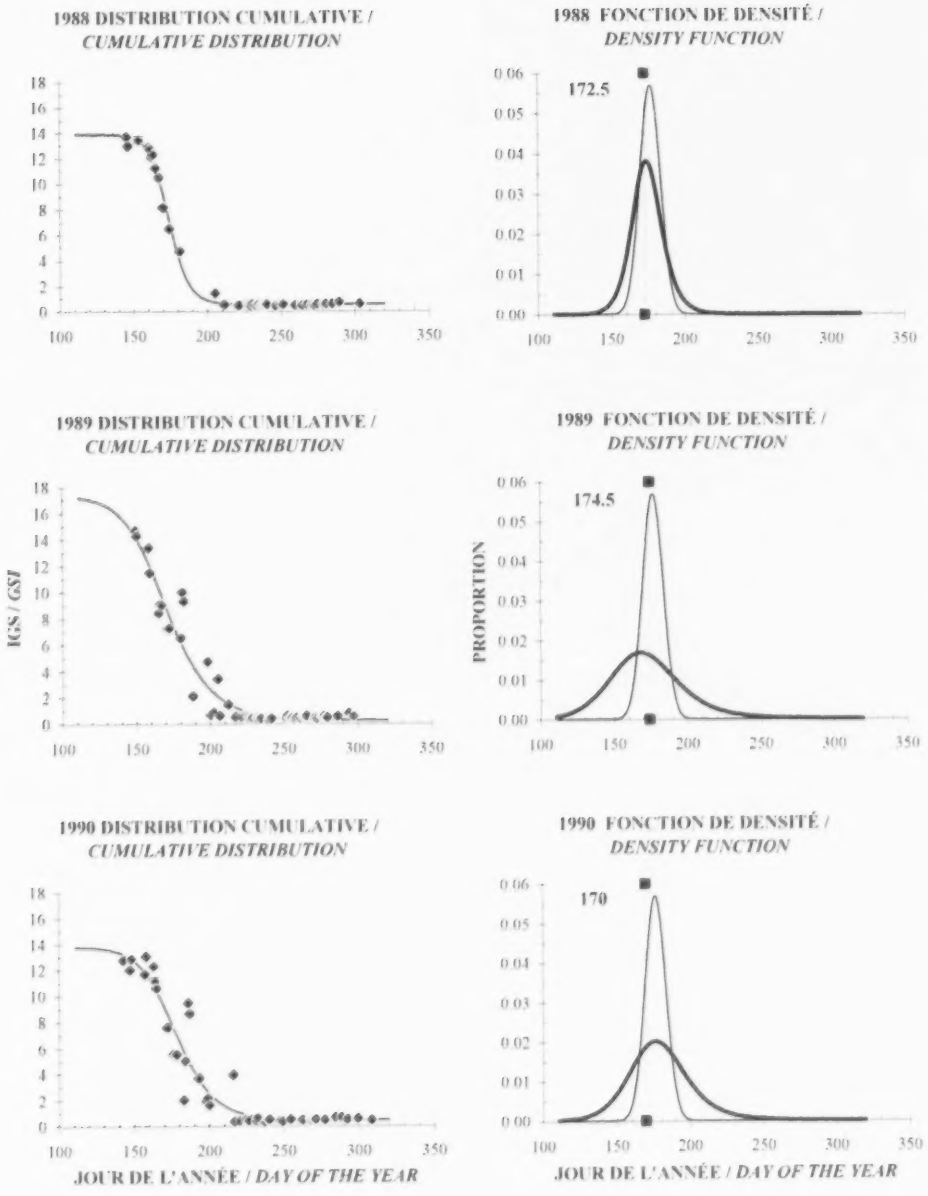




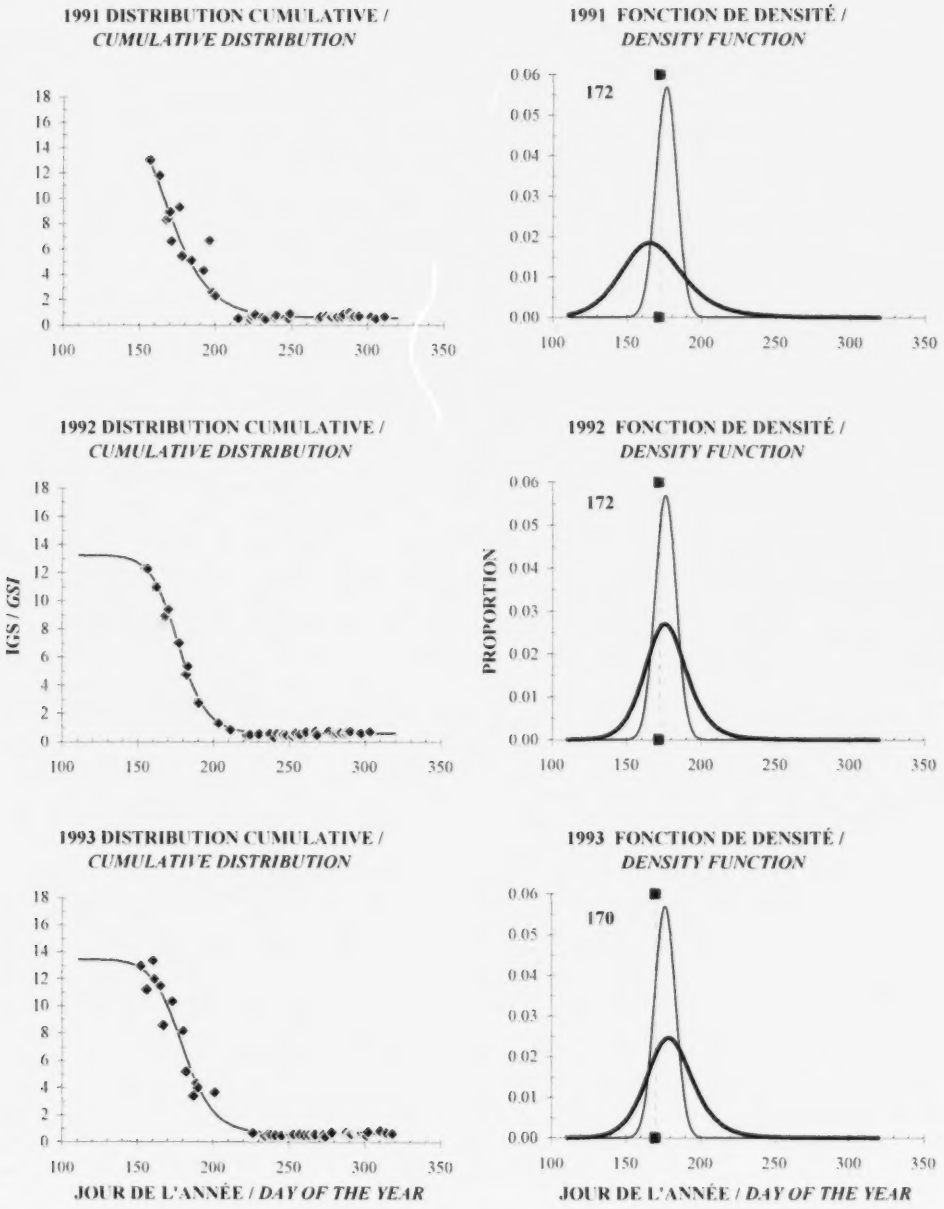




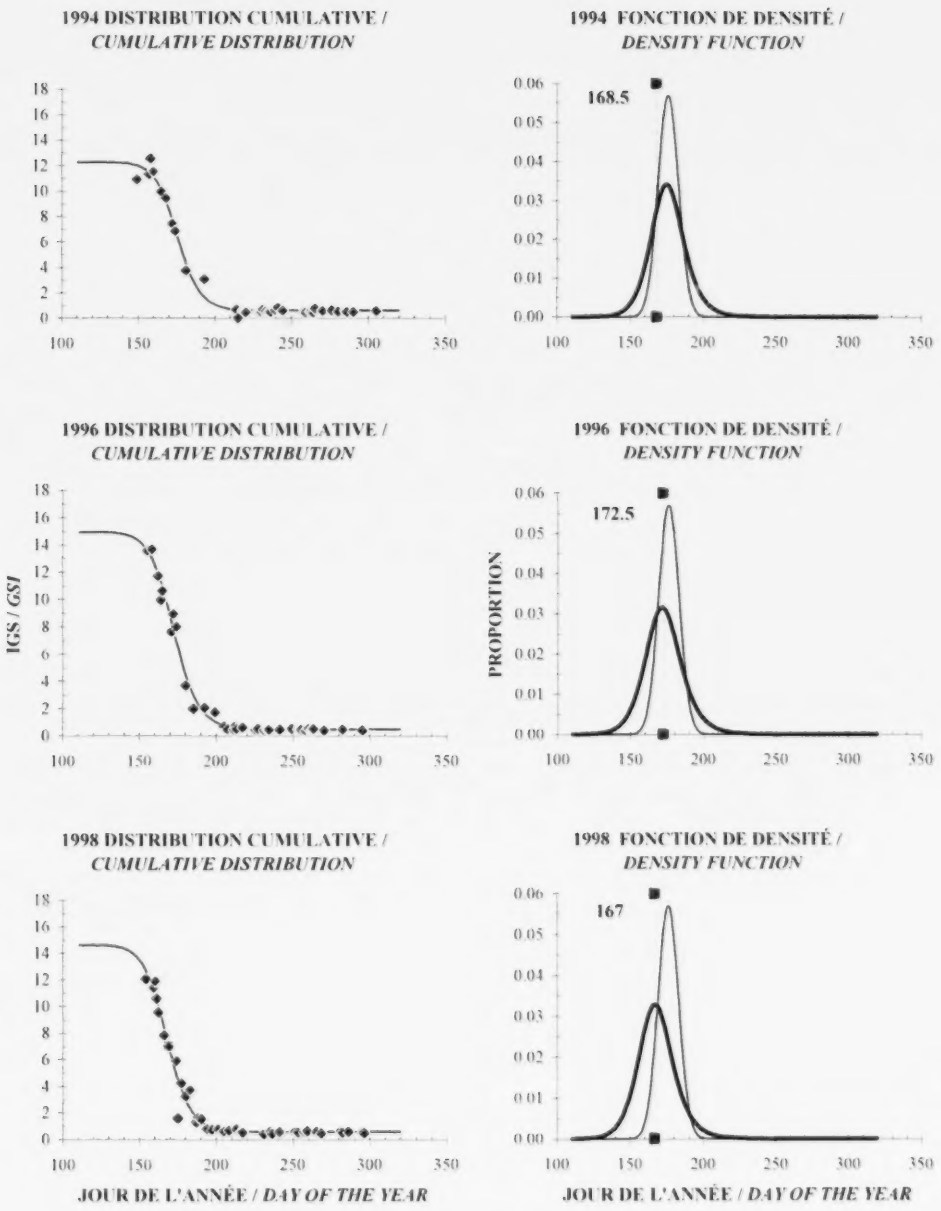
Annexe 3. (Suite).
Appendix 3. (Continued).



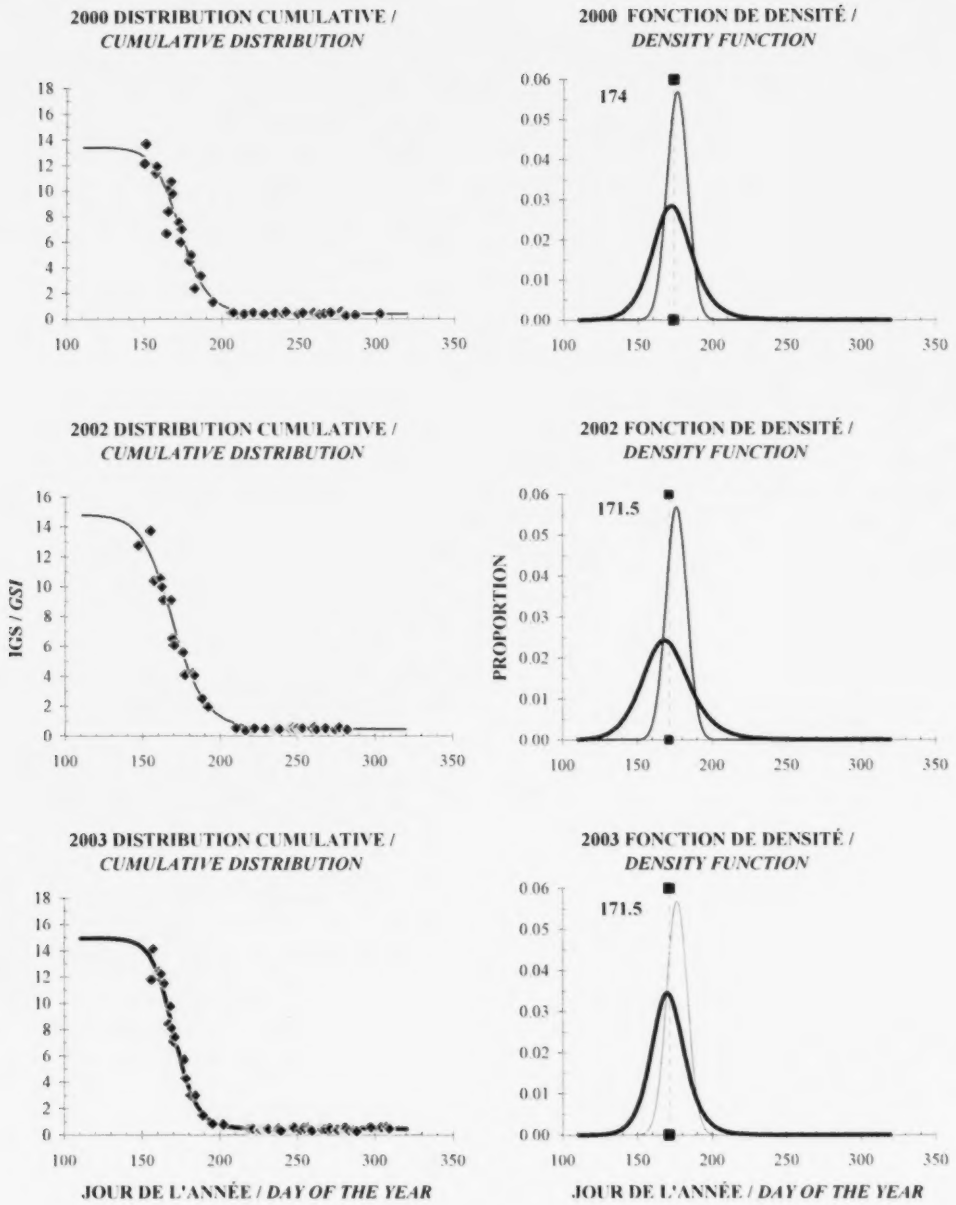
Annexe 3. (Suite).
Appendix 3. (Continued).



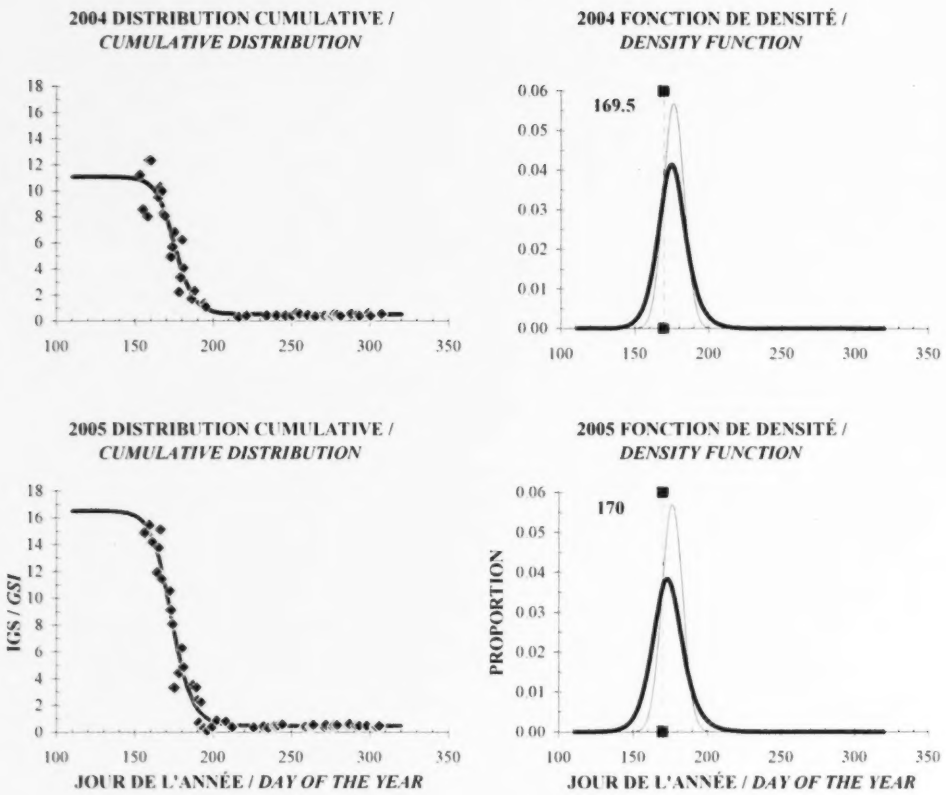
Annexe 3. (Suite).
Appendix 3. (Continued).



Annexe 3. (Suite).
Appendix 3. (Continued).

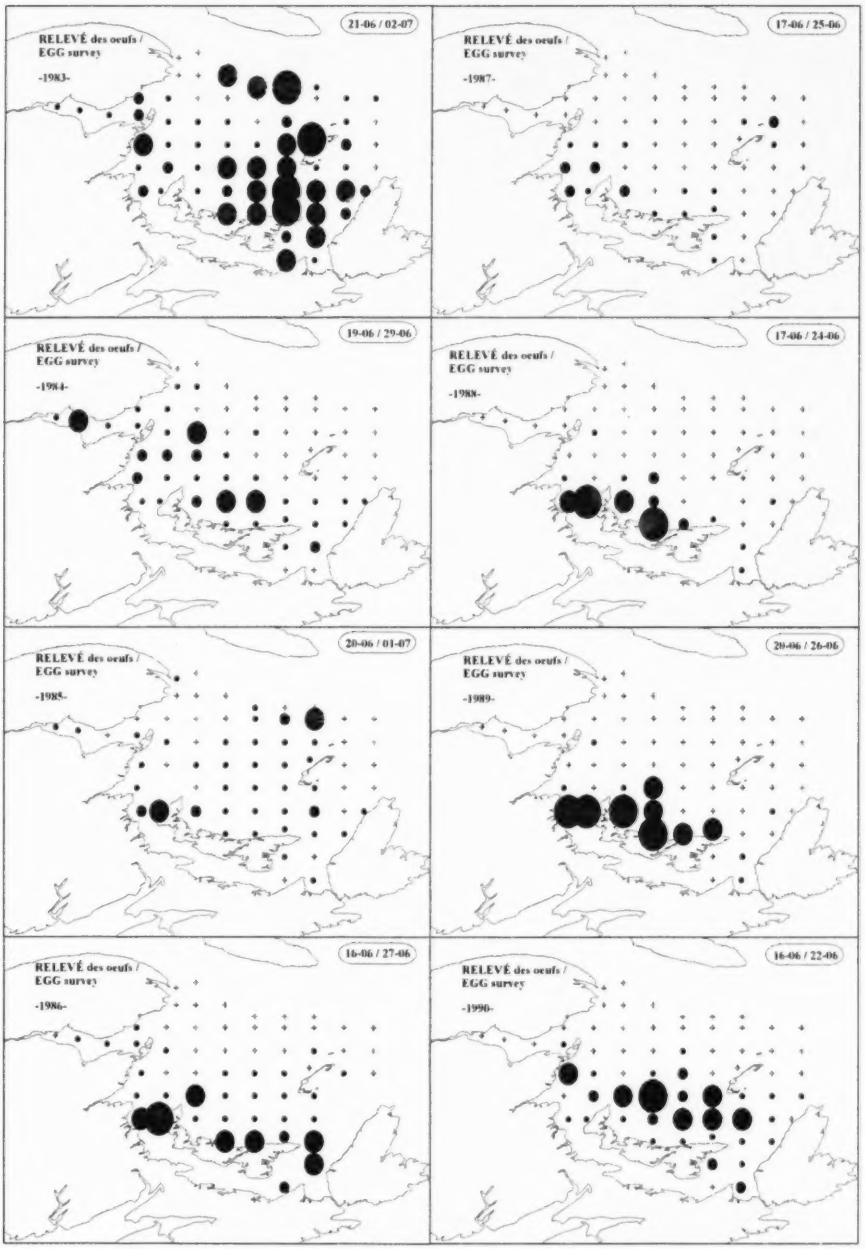


Annexe 3. (Suite).
Appendix 3. (Continued).

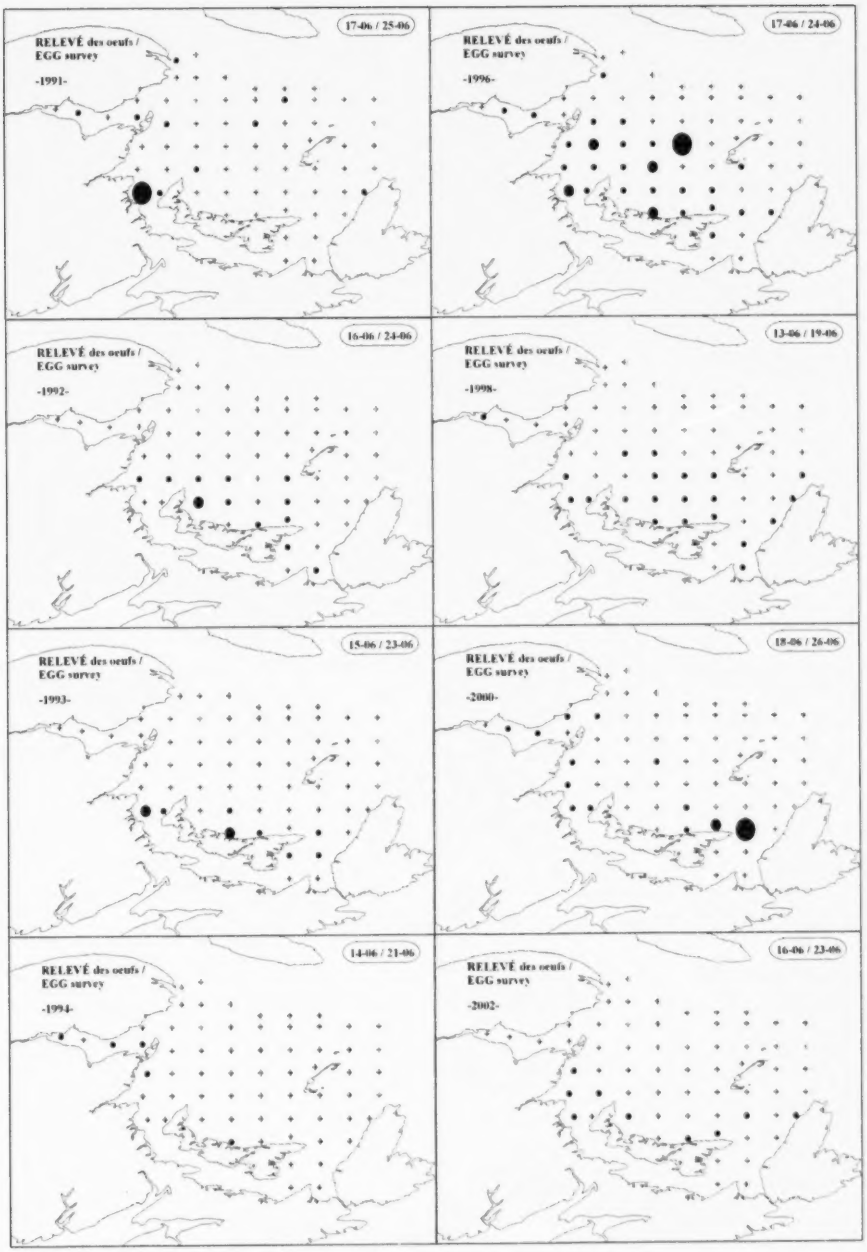


Annexe 4. Distribution et abondance (n/m^2) des larves de maquereau bleu échantillonnées lors des relevés des œufs réalisés dans le sud du golfe du Saint-Laurent entre 1983 et 2005.

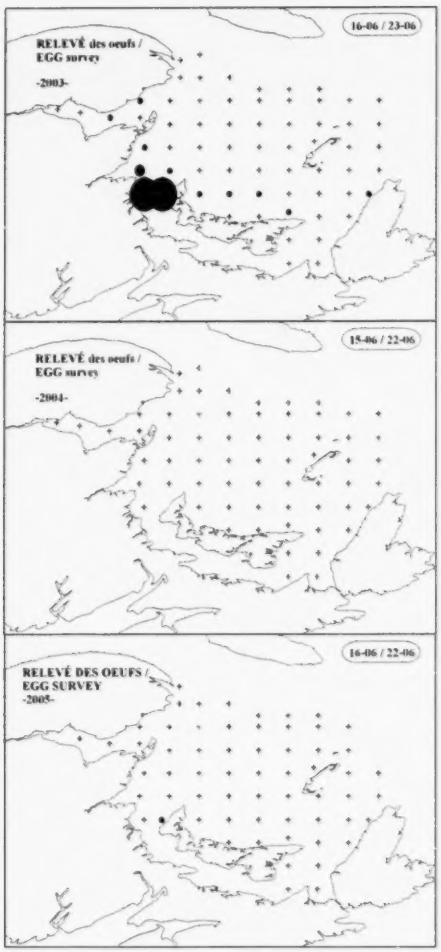
Appendix 4. Distribution and abundance (n/m^2) of Atlantic mackerel larvae sampled during the egg surveys conducted in the southern Gulf of St. Lawrence between 1983 and 2005.



Annexe 4. (Suite).
Appendix 4. (Continued).



Annexe 4. (Suite).
Appendix 4. (Continued).



LÉGENDE / *LEGEND:*

0 1-50 50-100 100-500 >500 n/m^2